Colección Medicina de Excelencia

Traumatología y ortopedia

Santiago Echavarría Zuno

70 Años de Medicina de Excelencia en el Instituto Mexicano del Seguro Social y

LXXX Aniversario de la Academia Mexicana de Cirugía

TRAUMATOLOGÍA
Y ORTOPEDIA

Editorial
Alfil

Traumatología y ortopedia

Santiago Echevarría Zuno
Egresado de la carrera de Medicina, UNAM.
Especialidad de Traumatología y Ortopedia.
Académico de Número de la Academia Mexicana de Cirugía.
Miembro de la *Academy of Orthopaedic Surgeons.*

MÉXICO
GOBIERNO DE LA REPÚBLICA
IMSS
FUNDACIÓN IMSS
70 AÑOS

Traumatología y ortopedia

Todos los derechos reservados por:
© 2013 Academia Mexicana de Cirugía, A. C.
Av. Cuauhtémoc 330, 3er. Piso, Bloque B,
Unidad de Congresos, CMN "Siglo XXI"
e–mail: amec@amc.org.mx
www.amc.org.mx

ISBN 978–607–95935–4–4

Editorial Alfil, S. A. de C. V.
Insurgentes Centro 51–A, Col. San Rafael
06470 México, D. F.
Tels. 55 66 96 76 / 57 05 48 45 / 55 46 93 57
e–mail: alfil@editalfil.com
www.editalfil.com

ISBN 978–607–8283–33–0

Dirección editorial:
José Paiz Tejada

Revisión editorial:
Berenice Flores, Irene Paiz

Ilustración:
Alejandro Rentería

Diseño de portada:
Arturo Delgado

Impreso por:
Impresiones Editoriales FT, S. A. de C. V.
Calle 31 de Julio de 1859 Manz. 102 Lote 1090, Col. Leyes de Reforma
09310 México, D. F.
Septiembre de 2013

Esta obra no puede ser reproducida total o parcialmente sin autorización por escrito de los editores.

COLECCIÓN MEDICINA DE EXCELENCIA

COMITÉ EDITORIAL

Instituto Mexicano del Seguro Social

Dr. José Antonio González Anaya
Dr. Javier Dávila Torres

Academia Mexicana de Cirugía, A. C.

Acad. Dr. Alejandro Reyes Fuentes
Acad. Dr. Alberto Lifshitz Guinzberg

Fundación IMSS, A. C.

Dr. Alejandro Valenzuela del Río
Dr. Jesús Kumate Rodríguez

Editores

Acad. Dr. Felipe Cruz Vega
Acad. Dr. Germán Fajardo Dolci
Acad. Dr. Francisco P. Navarro Reynoso
Acad. Dr. Raúl Carrillo Esper

Mensaje de los editores

José Antonio González Anaya
Director General del IMSS
Javier Dávila Torres
Director de Prestaciones Médicas del IMSS

El Instituto Mexicano del Seguro Social nace el 19 de enero de 1943 cubriendo cuatro ramos: accidentes de trabajo y enfermedades profesionales; enfermedad general y maternidad; invalidez, vejez y muerte, y desocupación en edad avanzada.

El primer director del IMSS, Ignacio García Téllez (1944–1946) afirmó: "El Seguro Social tiende a liquidar un injusto privilegio de bienestar brindando igualdad de oportunidades de defensa biológica y económica a las mayorías necesitadas". Desde entonces podemos constatar el sentido humanitario y social que ha representado en el país.

A lo largo de sus 70 años se ha convertido en la institución de seguridad social más grande de América Latina y en pilar fundamental del bienestar individual y colectivo de la sociedad mexicana. En su inicio enfocó todos sus esfuerzos a propiciar bienestar a la clase trabajadora mexicana y, a partir de 1979, el Gobierno de la República le encomendó la importante misión de ofrecer atención médica a los grupos más desprotegidos de la población. Se creó entonces el Programa IMSS–Coplamar, actualmente IMSS–Oportunidades, el cual contribuye a garantizar el acceso a servicios de salud a mexicanos que carecen de seguridad social y que habitan en condiciones de marginación.

Desde su creación el Instituto ha adquirido creciente prestigio nacional e internacional en los ámbitos médico, científico y educativo. Todos los días decenas de miles de pacientes, así como publicaciones y personal de salud en formación académica, dan testimonio de la calidad y la eficiencia de los servicios.

Hoy en día es una institución ejemplar construida gracias al esfuerzo continuo de varias generaciones de profesionales que, con su dedicación diaria, hacen posible el cuidado de la salud de millones de derechohabientes; además de formar el mayor número de médicos especialistas en el país y en América Latina, cuenta con la revista médica de mayor impacto en salud de la región, y es una de las instituciones con mayor producción científica en México.

La colección de libros "Medicina de Excelencia", integrada por 28 textos que abordan relevantes temas de salud, es un reconocimiento al esfuerzo, la labor humana y el profesionalismo que caracterizan al personal del Instituto. A través de estos libros quedan plasmados la experiencia y el conjunto de conocimientos atesorados durante siete décadas por nuestros médicos y enfermeras, buscando siempre la vanguardia en el saber.

Dentro de estos textos se incluyen temas de trascendencia por su impacto en la salud, así como en lo económico y lo social; tal es el caso de las enfermedades crónico–degenerativas, entre las que sobresalen la diabetes, las enfermedades cardiovasculares y los padecimientos oncológicos. También se abordan la salud de la mujer y de manera específica la muerte materna; los grandes retos de la salud infantil, incluyendo la obesidad y la desnutrición, al igual que la salud del adulto mayor, problema creciente en los últimos años.

Otros temas a los que los médicos se enfrentan día con día son las consultas de urgencias, traumatología, ortopedia y cirugía, así como los retos en el diagnóstico y el tratamiento con el uso de nuevas tecnologías; tal es el caso del ultrasonido endoscópico, diversas modalidades de ventilación mecánica y el soporte nutricional del enfermo grave.

La salud pública, la investigación y la educación en salud, al igual que la calidad en la atención médica, son disciplinas que tienen repercusión en la salud de los derechohabientes, por lo que se hace un estudio de ellas.

La presencia de la mujer en el ejercicio de la medicina y la enfermería ha sido notable y en la actualidad toma especial importancia, ya que su participación ha incrementado en estos 70 años y es meritoria de reconocimiento.

Finalmente, y de gran trascendencia, tenemos al primer nivel de la atención médica como un pilar fundamental de la salud, resaltando así el peso que la medicina de familia tiene sobre la prevención y la atención oportuna de los procesos que inciden tanto en la salud como en la enfermedad del individuo y su familia, tomando en consideración los contextos biológico, social y psicológico. Hoy la reconversión de la medicina familiar representa uno de los principales retos para el Instituto, motivo por el cual está presente en esta obra.

Esperamos que esta valiosa colección académica coadyuve en la atención médica de calidad que suelen prestar los profesionales de la salud, reflejando en toda la extensión de la palabra el alto valor académico emanado del IMSS en beneficio de sus derechohabientes.

Colección
“Medicina de Excelencia”

Acad. Dr. Alejandro Reyes Fuentes
Presidente de la Academia Mexicana de Cirugía, A. C.

Este año 2013 es muy especial y significativo para la medicina mexicana debido a que se conmemoran los aniversarios de la fundación de dos insignes instituciones de gran trascendencia en función de su visión, misión y objetivos: la Academia Mexicana de Cirugía y el Instituto Mexicano del Seguro Social, que cumplen su octogésimo y septuagésimo aniversario, respectivamente, instituciones cuyo compromiso ha sido desde siempre con el progreso y el desarrollo de México, lo que ha permitido fortalecer la calidad y la seguridad de la medicina y, al mismo tiempo, encauzar la contribución de los profesionales de la salud al bienestar social del país.

La Academia Mexicana de Cirugía fue fundada en 1933 por un grupo de mexicanos ilustres encabezados por los Doctores Gonzalo Castañeda Escobar y Manuel Manzanilla Batista. Desde su fundación esta corporación ha mantenido ininterrumpidos sus propósitos y actividades como un foro abierto a todas las especialidades y temas médicos. Durante sus 80 años como órgano consultivo del Gobierno Federal y asesora del Consejo de Salubridad General, además del trabajo conjunto con otras instituciones, la Academia Mexicana de Cirugía ha tenido un papel decisivo en el diseño, la implementación y la evaluación de programas enfocados a alcanzar las metas nacionales de salud de los mexicanos, sobre todo en estos momentos que nuestro país está viviendo los problemas asociados a la transición epidemiológica, como son la obesidad, la diabetes, la enfermedad cardiovascular, el síndrome metabólico, el trauma y el cáncer, entidades que generan la mayor morbimortalidad en nuestro país.

La Academia Mexicana de Cirugía y el Instituto Mexicano del Seguro Social decidieron celebrar sus aniversarios en conjunto a través de un magno evento conmemorativo, el congreso "Medicina de Excelencia", en el que se logró la participación de destacadas personalidades médicas nacionales e internacionales, quienes abordaron los temas de salud más relevantes para nuestro país. Esta magna celebración quedará grabada en la historia de la medicina mexicana por su significado y trascendencia, por lo que es menester dejar un testimonio bibliográfico en el que se conjunten el conocimiento médico referente a los problemas prioritarios de salud, sus soluciones y la perspectiva en relación a diferentes propuestas de atención y escenarios específicos, por lo que dentro de estos festejos se desarrolló un gran proyecto editorial que pone al alcance de la comunidad médica un tesoro bibliográfico que fortalecerá sus conocimientos y, por ende, la calidad y la seguridad de atención, y será la herencia para que futuras generaciones se enteren de los adelantos y esfuerzos del gremio médico de principios del siglo XXI.

Por este motivo se publica la presente serie conmemorativa, colección de 28 libros denominada "Medicina de Excelencia", colección resultado del esfuerzo de médicos e instituciones convencidos de la fuerza y la importancia de la palabra escrita en la divulgación del conocimiento médico–científico.

En la colección "Medicina de Excelencia" se incluyen títulos que abordan los aspectos torales de la medicina contemporánea desde la perspectiva de la enfermedad: diabetes mellitus, cáncer, nutrición en el enfermo grave, trauma y lesiones por violencia extrema, muerte materna, enfermedades cardiovasculares, envejecimiento saludable y obesidad; así también, desde la perspectiva de los temas por especialidad, como son pediatría, ortopedia, cardiología y endoscopia digestiva, hasta propuestas de actualidad en lo que toca a salud pública, medicina familiar, enfermería, educación e investigación en salud y seguridad del paciente, además de la publicación del Consenso Mexicano de Cáncer Mamario y el papel de la mujer en el ejercicio de la medicina.

Cada uno de los libros que integran la colección "Medicina de Excelencia" es el resultado de la coordinación de distinguidos médicos mexicanos, líderes indiscutibles en cada una de sus áreas, y de la participación de expertos que escribieron con gran calidad y acierto cada uno de los capítulos que integran esta excelente colección que ponemos a su consideración.

Colaboradores

Dr. Salvador Almanza Cruz
Jefe de la División de Traumatología 202. Exjefe del Servicio de Cirugía Tóraco Abdominal. *Fellow* del Colegio Americano de Cirujanos.
Capítulo 7

Dr. Rubén Alonso Amaya Zepeda
Médico Especialista en Ortopedia. Médico Adscrito al Departamento Clínico de Tumores Óseos, Hospital de Ortopedia, UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", IMSS. Miembro del Capítulo de Tumores Óseos, Colegio Mexicano de Ortopedia.
Capítulo 17

Ing. Lorena Arriaga Gallegos
Ingeniera Biomédica por el Instituto Politécnico Nacional. Especialista en Sistemas de Calidad por la Universidad Nacional Autónoma de México y Máster en Telemedicina y Bioingeniería por la Universidad Politécnica de Madrid. De 2004 a 2012, Jefe de División de Ingeniería Biomédica en la UMAE Hospital de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes", IMSS. Actualmente, Jefe de Área de Telemedicina en la Coordinación de Unidades Médicas de Alta Especialidad, IMSS.
Capítulo 5

Dra. Adriana Atencio Chan
Médico Cirujano Patólogo. Adscrita al Departamento de Patología del Hospital de Ortopedia "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", IMSS. Miembro del Consejo

Mexicano de Anatomía Patológica y de la Academia Mexicana de Citopatología. Profesor Titular de Pregrado de la Academia de Patología de la ENMH, IPN. Curso de Patología Musculosquelética en Buenos Aires, Argentina.
Capítulo 17

Dr. Enrique Ayala Hernández
Médico Especialista en Ortopedia y Traumatología. Coordinador Médico del turno vespertino, Hospital de Traumatología de la UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", IMSS. Miembro del Colegio Mexicano de Ortopedia y Traumatología.
Capítulo 13

Dr. Lorenzo Rogelio Bárcena Jiménez
Médico especialista en Ortopedia y Traumatología. Subespecialidad en Cirugía de Cadera y Pelvis. Director de la UMAE "Victorio de la Fuente Narváez", IMSS. Miembro del Colegio Mexicano de Ortopedia y Traumatología. Certificado por el Consejo Mexicano de Ortopedia.
Capítulo 2

Dr. Rolando Benítez Garduño
Capítulo 15

Dr. Ignacio Bermúdez Soto
Médico Especialista en Ortopedia y Traumatología. Jefe del Departamento Clínico de Miembro Torácico, Hospital de Traumatología, UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", IMSS. Miembro del Colegio Mexicano de Ortopedia. Certificado por el Consejo Mexicano de Ortopedia y Traumatología.
Capítulo 13

Dra. Alejandra Georgina Cario Méndez
Médico especialista en Ortopedia. Adscrita al Servicio de Cirugía de Tumores Musculosqueléticos, Hospital de Ortopedia "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", IMSS. Miembro fundador de la Sociedad Mexicana de Oncología, Ortopedia y Salvamento de Extremidades. Profesor Adjunto del Curso de Adiestramiento Cirugía de Tumores Musculosqueléticos. Profesor Adjunto del Curso de Pregrado Introducción a la Cirugía, IPN.
Capítulo 17

Dr. Ricardo Cienfuegos M.
Médico Cirujano, Cirujano Plástico Reconstructor. Encargado de la División de Educación, UMAE Hospital de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes", IMSS. Miembro de la Asociación Mexicana de Cirugía Plástica, Estética y Reconstructiva. *Fellow* del *American College of Surgeons.* Miembro del Cuerpo

Médico de *The American British Cowdray Medical Center,* IAP. Hospital ABC Observatorio.
Capítulo 10

Dra. Aída Cruz Angulo
Cirujana Dentista, Cirujana Maxilofacial. Adscrita a la UMAE Hospital de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes", IMSS. Miembro de la Asociación y el Colegio Mexicanos de Cirugía Oral y Maxilofacial.
Capítulo 10

Dra. Araceli Cruz Oseguera
Médico Especialista en Medicina Crítica. Jefe de la Coordinación de Trasplantes. Adscrita a la UMAE "Victorio de la Fuente Narváez", IMSS.
Capítulo 11

Dr. Juan Carlos de la Fuente Zuno
Médico especialista en Ortopedia y Traumatología. Director de la UMAE Hospital de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes", IMSS. Miembro Titular del Colegio Mexicano de Ortopedia. Miembro fundador de la *International Society for Computer Assisted Orthopedic Surgery.* Certificado por el Consejo Mexicano de Ortopedia.
Capítulos 1, 2

Dra. Irlanda Díaz Cardona
Cirujana Dentista, Cirujana Maxilofacial. Adscrita a la UMAE Hospital de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes", IMSS. Miembro de la Asociación y el Colegio Mexicanos de Cirugía Oral y Maxilofacial.
Capítulo 10

Dr. Arturo Estrada Malacón
Capítulo 14

Dr. Guadalupe Rafael Fragoso Moctezuma
Médico especialista en Urgencias Médico–Quirúrgicas. Adscrito a Urgencias de la UMAE Hospital de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes", IMSS. Profesor Invitado al Curso de Ortopedia y Traumatología de la UNAM para Residentes, Módulo de Politrauma.
Capítulo 4

Dra. María Guadalupe del Rosario Garrido Rojano
Médico Especialista en Anestesiología. Maestra en Ciencias de la Educación. Encargada de la Dirección de Educación e Investigación en Salud, UMAE Hospital de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes", IMSS.
Capítulo 3

Dra. Diana Deyanira González Morales
Ortopedista y Traumatólogo. Adscrita a Urgencias de la UMAE Hospital de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes", IMSS. Profesor Invitado al Curso de Ortopedia y Traumatología de la UNAM para Residentes, Módulo de Principios del Tratamiento de las Fracturas". Miembro del Colegio Mexicano de Ortopedia.
Capítulo 4

Dr. José Rubén González Valladares
Médico especialista en Cirugía General. Adscrito al Servicio de Cirugía de Tumores Musculosqueléticos, Hospital de Ortopedia "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", IMSS. Miembro de la Sociedad Mexicana de Cirugía General. Miembro fundador de la Sociedad Mexicana de Oncología, Ortopedia y Salvamento de Extremidades. Profesor Titular del Curso de Pregrado Introducción a la Cirugía, IPN.
Capítulo 17

Dra. Margarita Huerta Mireles
Directora de Enfermería, UMAE Hospital de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes", IMSS.
Capítulo 6

Dr. Mario Ramón Intriago Hernández
Ortopedista y Traumatólogo. Adscrito a Urgencias de la UMAE Hospital de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes", IMSS.
Capítulo 4

Dr. Fernando López López
Jefe de Departamento Clínico.
Capítulo 8

Dr. Fernando Sergio Luján Olivar
Profesor Titular del Curso de Cirugía Plástica Estética y Reconstructiva. Jefe del Departamento Clínico de Quemados, Hospital de Traumatología de la UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", IMSS.
Capítulo 9

Dr. Antonio Martínez del Campo Sánchez
Capítulo 15

Dr. Luis Muñiz Luna
Ortopedista y Traumatólogo. Cirujano de Columna y Reemplazo Articular. Jefe de Urgencias en la UMAE Hospital de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes", IMSS. Vocal de Educación en el Comité de Trauma, México. Miembro de

Spine. Profesor Adjunto del Curso de Ortopedia y Traumatología de la UNAM para Residentes. Miembro del Colegio Mexicano de Ortopedia.
Capítulo 4

Dr. Arturo Reséndiz Hernández
Médico especialista en Ortopedia y Traumatología. Director Médico de la UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", IMSS. Miembro del Colegio Mexicano de Ortopedia. Certificado por el Consejo Mexicano de Ortopedia. Profesor de Pregrado de la Facultad de Medicina de la UNAM.
Capítulo 12

Dr. Adrián H. Rivera Villa
Médico Especialista en Ortopedia. Médico Adscrito al Departamento Clínico de Rescate Osteoarticular, Hospital de Ortopedia, UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", IMSS.
Capítulo 16

Dra. Juana Leticia Rodríguez Morales
Directora de Enfermería, UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", IMSS.
Capítulo 6

Dra. María Hortencia Romero Leguízamo
Jefe de División de Calidad. Adscrita a la UMAE "Victorio de la Fuente Narváez", IMSS.
Capítulo 11

Dr. Octaviano Rosalez Serafín
Médico especialista en Ortopedia. Jefe del Departamento Clínico de Rescate Osteoarticular, Hospital de Ortopedia, UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", IMSS.
Capítulo 16

Dr. Jaime Salvatori Rubí
Médico especialista en Ortopedia y Traumatología. Director de la UMAE "Manuel Ávila Camacho", Puebla. Miembro del Colegio de Ortopedia y Traumatología de Puebla. Profesor de Posgrado en la Residencia Médica de Ortopedia y Traumatología.
Capítulo 2

Dr. Eduardo Sierra Martínez
Médico Cirujano, Cirujano Plástico Reconstructor. Adscrito a la UMAE Hospital de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes", IMSS. Certificado por el Consejo Mexicano de Cirugía Plástica Estética y Reconstructiva.
Capítulo 10

Dra. Erika Silva Chiang
Capítulo 15

Dr. Juan Carlos Tamez Montes
Médico especialista en Ortopedia y Traumatología. Posgrado en la Universidad de Ruhr, Alemania. Director de la UMAE Hospital de Traumatología y Ortopedia Nº 21, Monterrey, N. L. Miembro del Colegio Mexicano de Ortopedia y Traumatología. Profesor Adjunto de Pregrado de la Universidad de Monterrey. Miembro de la Asociación Mexicana de Ortopedia y Traumatología y del Colegio de Ortopedia y Traumatología del IMSS.
Capítulo 2

Dr. Romeo Tecualt Gómez
Médico especialista en Ortopedia. Jefe del Servicio de Cirugía de Tumores Musculosqueléticos, Hospital de Ortopedia "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", IMSS. Titular del Capítulo de Tumores Óseos, Colegio Mexicano de Ortopedia. Miembro activo del Consejo Mexicano de Ortopedia. Miembro fundador de la Sociedad Mexicana de Oncología, Ortopedia y Salvamento de Extremidades. Profesor Titular del Curso de Pregrado Introducción a la Cirugía, IPN.
Capítulo 17

Contenido

Prólogo ..... **XIX**
Santiago Echevarría Zuno

1. **Reseña histórica de la traumatología y la ortopedia en el Instituto Mexicano del Seguro Social** **1**
Juan Carlos de la Fuente Zuno

2. **Análisis de la demanda de atención y epidemiología** **7**
Lorenzo Rogelio Bárcena Jiménez,
Juan Carlos de la Fuente Zuno, Juan Carlos Tamez Montes,
Jaime Salvatori Rubí

3. **La educación y la investigación en el campo de la ortopedia** **25**
María Guadalupe del Rosario Garrido Rojano

4. **Servicios de urgencias en el Hospital de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes"** **31**
Luis Muñiz Luna, Diana Deyanira González Morales,
Mario Ramón Intriago Hernández,
Guadalupe Rafael Fragoso Moctezuma

5. **Modernización tecnológica** **79**
Lorena Arriaga Gallegos

6. **Equipo de salud: cuidado enfermero, rehabilitación, dietología y nutrición parenteral** **103**
Juana Leticia Rodríguez Morales, Margarita Huerta Mireles

7. Trauma toracoabdominal. Principios de manejo **163**
Salvador Almanza Cruz

8. Traumatismo craneoencefálico en el Hospital de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes" **177**
Fernando López López

9. Quemaduras **187**
Fernando Sergio Luján Olivar

10. Trauma facial **215**
Ricardo Cienfuegos M., Eduardo Sierra Martínez, Aída Cruz Angulo, Irlanda Díaz Cardona

11. Unidad de reanimación en trauma **235**
María Hortencia Romero Leguízamo, Araceli Cruz Oseguera

12. Fracturas de cadera **251**
Arturo Reséndiz Hernández

13. Fracturas de hombro, brazo, codo, antebrazo y muñeca ... **269**
Ignacio Bermúdez Soto, Enrique Ayala Hernández

14. Artroscopia **285**
Arturo Estrada Malacón

15. Artroplastia total de cadera, rodilla, hombro, codo y tobillo **297**
Antonio Martínez del Campo Sánchez, Erika Silva Chiang, Rolando Benítez Garduño

16. Infecciones óseas más comunes en ortopedia **317**
Adrián H. Rivera Villa, Octaviano Rosalez Serafín

17. Tumores del sistema musculosquelético **333**
Romeo Tecualt Gómez, Rubén Alonso Amaya Zepeda, Alejandra Georgina Cario Méndez, Adriana Atencio Chan, José Rubén González Valladares

Prólogo

Santiago Echevarría Zuno

Esta serie es un documento histórico que nos permite recordar el surgimiento y el relevante paso por nuestro país, en materia de salud, del Instituto Mexicano del Seguro Social durante 70 años. Y nos permite también apreciar el amplio trabajo que se ha realizado y se realiza, todos los días, en las unidades médicas del IMSS.

Este libro en particular se enfoca en una de las muchas especialidades con que cuentan los servicios medios del Instituto, la traumatología y la ortopedia, especialidad que surgió en la institución, desde el inicio de operación de sus servicios médicos, con una relevancia muy particular, ya que desde su origen ha tenido la responsabilidad, entre muchas otras, de restablecer la salud de los trabajadores que presentan lesiones para reincorporarlos a la vida laboral.

Los servicios de traumatología y ortopedia de IMSS han sido testigos, a lo largo y ancho del país, de la continua y exitosa evolución científica y académica de esta especialidad, reflejada cotidianamente en los máximos estándares de calidad, a nivel internacional, en la atención médica de nuestros derechohabientes. Cientos de médicos residentes de nuestro país y del extranjero se han formado en esta disciplina bajo la tutela de grandes médicos ortopedistas que han dejado a lo largo de los años y de las generaciones un legado digno de reconocimiento.

Este libro tiene como objetivo mostrar someramente algunos avances en subespecialidades de traumatología y ortopedia. No pretende ser una guía general de la especialidad, aunque, sin duda, será de gran ayuda en la formación de nuestros residentes. Es en realidad un pequeño homenaje a los varios cientos de médicos especialistas en traumatología y ortopedia, que a lo largo de 70 años han dado

parte de sus vidas para lograr cada día una mejor atención a sus pacientes, y con esto han dado un muy particular realce a esta especialidad dentro de nuestra maravillosa institución, el Instituto Mexicano del Seguro Social.

1

Reseña histórica de la traumatología y la ortopedia en el Instituto Mexicano del Seguro Social

Juan Carlos de la Fuente Zuno

Cuando el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) inició sus actividades en 1941 organizó los primeros servicios de urgencias. En ellos inicialmente se atendían a los trabajadores que sufrían accidentes de trabajo y posteriormente a la familia de los trabajadores y a la población abierta en caso de extrema urgencia. De estos servicios de urgencias nacieron los primeros servicios de traumatología en los sótanos de edificios, como el que se ubicó en las calles de Rosales y Mariscal, que fue el primer servicio de este tipo del Instituto. Estos servicios se vieron nutridos por médicos egresados de instituciones prestigiadas, como la Cruz Roja Mexicana, la Cruz Verde —dependiente del Departamento del Distrito Federal— y algunos otros.

En los primeros años de la década de 1940 se estableció el primer Hospital de Traumatología en la calle Eliseo No. 25. Posteriormente, en 1946, se inauguró el sanatorio No. 4 en la calzada de Tlalpan, en donde siguió creciendo el acervo de la especialidad.

Fue hasta el inicio de la década de 1960 (1963) cuando se inauguró el primer hospital monotemático de la especialidad en el entonces Centro Médico Nacional: el Hospital de Traumatología y Rehabilitación, que fue producto del incremento tanto de la población derechohabiente como del número de casos de enfermedades congénitas y crónico–degenerativas, así como de accidentes y violencia. La organización administrativa de esta unidad médica siguió inicialmente un modelo ortodoxo en el que los pacientes ingresaban a camas de trauma u ortopedia general, neurocirugía, quemados y cirugía plástica reconstructiva (figura 1–1).

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

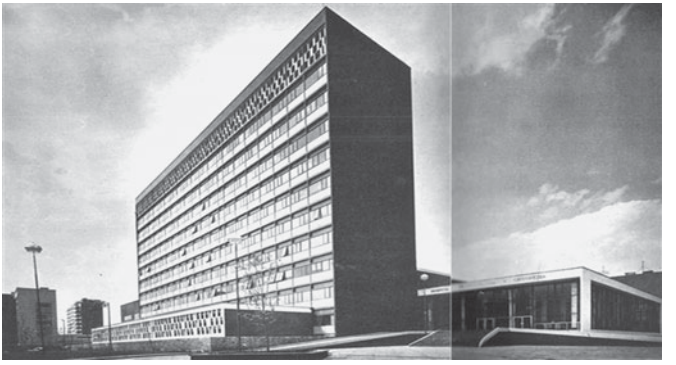


Figura 1–1.

Es en este hospital se gestan los cambios tanto en técnicas quirúrgicas de atención a los padecimientos del sistema musculosquelético como en la administración médica de los pacientes.

A mediados del decenio de 1960 se establecieron contactos y acercamientos con la Asociación Suiza para el Estudio de la Fijación Interna (AO, por sus siglas en alemán), que hicieron florecer un intercambio académico llevando a una rápida evolución de los conceptos sobre los tratamientos de los paciente con fracturas óseas mediante escayolados y sistemas de tracción a unos quirúrgicos más agresivos y resolutivos, dejando atrás los procedimientos tortuosos que condenaban a los pacientes a largos periodos en cama con sistemas de tracción de los huesos o aparatos de yeso también durante meses (figuras 1–2 y 1–3)

Además, en esta unidad médica se gestó la administración médica de los pacientes por segmento corporal, permitiendo la evolución de las subespecialidades.

En 1981 se inauguraron en el Valle de México dos hospitales de la especialidad para atender una demanda creciente, en los cuales se aplica la administración por segmento corporal. Ellos son el de "Magdalena de las Salinas" (ahora "Dr. Victorio de la Fuente Narváez"), ubicado en la zona centro–norte, con un hospital de traumatología y otro de ortopedia, y el de "Lomas Verdes", ubicado en el Estado de México, en la zona poniente del Valle de México (figuras 1–4 y 1–5).

Como consecuencia del sismo de 1985 quedó inhabilitado el Hospital de Traumatología y Ortopedia del Centro Médico. Su población de trabajadores fue distribuida en Magdalena de las Salinas y "Lomas Verdes", resultando en una mez-

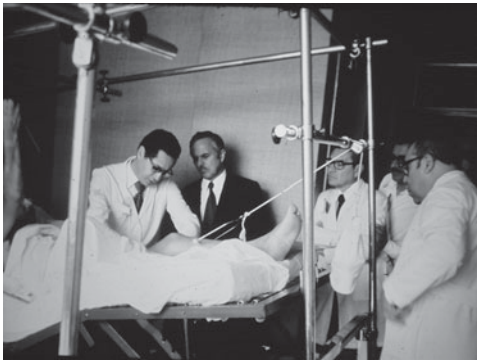


Figura 1–2.

cla de experiencia y juventud que redituó en un fortalecimiento de la especialidad dentro del Instituto.

Siendo una necesidad tanto sentida como real, en 1986 fue inaugurado como hospital monotemático en el oriente de la República, en la ciudad de Puebla, el Hospital de Traumatología y Ortopedia perteneciente al Centro Médico "Manuel

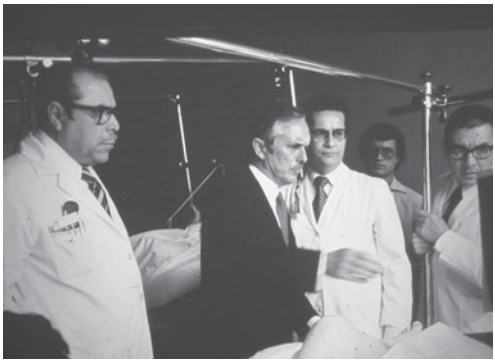


Figura 1–3.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Figura 1–4. UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Distrito Federal.

Ávila Camacho", el cual tiene influencia en los estados de Puebla, Oaxaca, Tlaxcala, parte de Veracruz, Tabasco y Chiapas (figura 1–6).

En una de las zonas de mayor crecimiento empresarial y, por ende, laboral en el norte del país, específicamente en el ciudad de Monterrey, en 1993 fue trasformado el Hospital General Regional No. 21, que fue inaugurado en 1952; se con-

Figura 1–5.

Figura 1–6.

virtió en hospital de la especialidad, atendiendo una buena parte de las necesidades de la especialidad en el noreste y norponiente de la República (figura 1–7).

Estos cuatro pilares de la especialidad en el IMSS han sido los motores del cambio para ofrecer una mejora continua en la atención médica, particularmente quirúrgica, ofreciendo la más alta calidad y eficiencia a más de la mitad de la

Figura 1–7.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

población mexicana, mediante tratamientos de punta para restablecer la función del sistema musculosquelético.

Pero la especialidad en el IMSS no sólo son los cuatro hospitales mencionados; el Instituto cuenta con más de 50 servicios de traumatología y ortopedia a lo largo y ancho del país, los cuales van desde algunos hospitales de especialidades y hospitales generales regionales con un número importante de camas asignadas al tratamiento de padecimientos de la especialidad, algunos de los cuales atienden patología de tercer nivel, hasta hospitales generales de zona —en los que se realizan las cirugías básicas de la especialidad—, unidades de atención ambulatoria —en las que se practican en la mayoría de las ocasiones cirugías de mínima invasión de tipo artroscópico— y alguna Unidad de Medicina Familiar con urgencias —que atiende a paciente fracturados o contundidos.

2

Análisis de la demanda de atención y epidemiología

Lorenzo Rogelio Bárcena Jiménez,
Juan Carlos de la Fuente Zuno,
Juan Carlos Tamez Montes, Jaime Salvatori Rubí

INTRODUCCIÓN

Hace aproximadamente 70 años en México las personas morían principalmente a causa de enfermedades transmisibles como, parásitos e infecciones en el sistema digestivo y el aparato respiratorio. Estos padecimientos se controlaron y en algunos casos se erradicaron gracias al incremento del número de hospitales, los avances médicos y las campañas de vacunación y educación para prevenir enfermedades.

Entre el decenio de 1960 y el año 2000 la mortalidad en México cambió, debido a que las enfermedades transmisibles disminuyeron, pero se incrementaron las ocasionadas por cáncer, los accidentes y las derivadas de la violencia.

En este mismo sentido en el Censo Nacional de Población de 2010 se identificó que en los mexicanos de 1 a 44 años de edad la primera causa de muerte con predominio en los adultos hombres fueron los accidentes y la violencia,[1,2] lo cual representa un poco más de 84 millones de mexicanos.[3]

De acuerdo con la Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud, presentada en 2001, las personas con discapacidad "son aquellas que tienen una o más deficiencias físicas, mentales, intelectuales o sensoriales y que al interactuar con distintos ambientes del entorno social pueden impedir su participación plena y efectiva en igualdad de condiciones a las demás". En 2010 las personas con algún tipo de discapacidad constituían 5 739 270, lo que representa 5.1% de la población total. La limitación de la movilidad es la de mayor frecuencia entre la población del país; alrededor de la mitad de las limita-

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

ciones declaradas se refieren a caminar o moverse. Los accidentes y la violencia representan 15% de la discapacidad en México.[2]

En consonancia con los datos antes mencionados, el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), como el sistema de salud con mayor cobertura en el país, consciente del problema emergente vinculado a los accidentes y violencia, así como a la discapacidad asociada al sistema locomotor presentó una iniciativa al H. Consejo Técnico en el mes de enero de 2004. El IMSS implementó un programa estratégico de desconcentración administrativa que involucraba a la mayoría de las 38 Unidades Médicas de tercer nivel de atención existentes.[4–6]

Mediante los acuerdos 389/2003, 4/2004, 148/2004, 447/2004, y 5/2005 el H. Consejo Técnico autorizó la entrada en operación de 25 hospitales de tercer nivel de atención como unidades médicas de alta especialidad (UMAE) y de 11 unidades médicas complementarias, teniendo como fundamento las reformas y adiciones al Reglamento de Organización Interna publicadas en el *Diario Oficial de la Federación* el 18 de septiembre de 2006.[3–5]

Las unidades médicas de alta especialidad de traumatología y ortopedia resultantes fueron:

- En el Distrito Federal: UMAE Hospital de Traumatología "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Magdalena de las Salinas, con dos unidades médicas complementarias:
  - Hospital de Ortopedia "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Magdalena de las Salinas.
  - Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Magdalena de las Salinas.
- En Naucalpan, Estado de México: UMAE Hospital de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes", con una unidad médica complementaria:
  - Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Centro.
- En Monterrey, Nuevo León: UMAE Hospital de Traumatología y Ortopedia No. 21, con una unidad médica complementaria:
  - Unidad de Medicina Física y Rehabilitación No. 1.
- En Puebla, Puebla: UMAE Hospital de Traumatología y Ortopedia.

Mediante el acuerdo 478/2006 del 30 de octubre de 2006 del H. Consejo Técnico también se autorizó que el Hospital de Traumatología y Ortopedia "Dr. José Manuel Ortega Domínguez", en el Distrito Federal, entrara en operación como UMAE al concluirse su construcción y equipamiento, contando con la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Sur, como unidad médica complementaria.[3,4]

Sin embargo, el acuerdo 478/2006 se derogó el 27 de junio de 2007 mediante el acuerdo ACDO.HCT.270607/256.P.DPM, en el que también se autoriza la operación de la unidad como Hospital General Regional dependiente de la Delegación Sur del Distrito Federal.[3,4]

DEFINICIÓN Y OBJETIVOS

El propósito del presente capítulo es mostrar el análisis de la demanda de atención y epidemiología vinculada a la patología atendida en estas cuatro unidades de tercer nivel llamadas unidades médicas de alta especialidad del IMSS, las cuales atienden principalmente patologías agudas, derivadas de los accidentes y la violencia en su componente agudo, y patologías crónicas, que incluyen enfermedades degenerativas del sistema musculosquelético, como la osteoartritis, así como las secuelas locomotoras de diferentes enfermedades, como los eventos vasculares cerebrales o las lesiones por sección medular.

DESARROLLO DEL TEMA

Las UMAE son organismos de operación administrativa desconcentrada, constituidas por una o varias unidades médicas que otorgan servicios para la atención de patologías de alta complejidad diagnóstica y terapéutica, con calidad y eficiencia, conforme a los conocimientos médicos y principios éticos vigentes y con equipamiento de tecnología compleja; forman y desarrollan personal, además de generar conocimiento a través de la investigación científica.

La distribución geográfica y los estados de la República con UMAE de Traumatología y Ortopedia se encuentran plasmados en el cuadro 2–1 y en el mapa de la figura 2–1.

El objetivo principal de estas unidades es acercar a las áreas operativas la toma de decisiones técnicas y administrativas para responder a las necesidades de atención de los derechohabientes con un funcionamiento eficiente, coadyuvando a elevar la calidad de los servicios que presta el Instituto.

Entre los criterios para su operación se incluye la necesidad de contar con un órgano de gobierno propio, otorgar servicios médicos de tercer nivel de atención con altos estándares de calidad y eficiencia, y contar con un programa de mejora

Cuadro 2–1. Regionalización de las unidades médicas de alta especialidad que atienden trauma y ortopedia

UMAE	Estados
"Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Distrito Federal	Distrito Federal, Hidalgo, Chiapas
Unidad No. 21, Monterrey	Nuevo León, Coahuila, San Luis Potosí, Tamaulipas
"Lomas Verdes", Estado de México	Estado de México, Morelos, Guerrero, Querétaro
Puebla	Puebla; Tlaxcala; Oaxaca; Veracruz, Sur

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

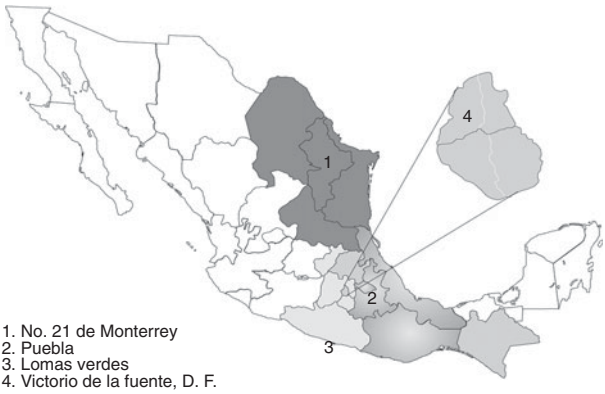


Figura 2–1. Mapa de regionalización de las unidades médicas de alta especialidad de trauma y ortopedia.

continua de la calidad y de capacitación y desarrollo gerencial, así como desarrollar investigación y contribuir en la generación de conocimiento y tecnología y rendir cuentas conforme a la normatividad vigente.

Las cuatro unidades médicas de alta especialidad de traumatología y ortopedia tienen dentro de su ámbito de responsabilidad a casi la mitad de los estados del país, aunque por población abarca poco más de tres cuartas partes, debido a que se encuentran en esta regionalización los estados con más habitantes, incluidos el Estado de México, el Distrito federal, Puebla, Chiapas, Nuevo León y Oaxaca (figuras 2–2 a 2–5).

CAPACIDAD INSTALADA

Las cuatro unidades médicas de alta especialidad de traumatología y ortopedia cuentan con 1 116 camas censables, 319 camas no censables (116 camas en urgencias, 62 en el área de terapia intensiva y 12 en la unidad de choque), 98 consultorios y 65 salas de cirugía en sus quirófanos, con un total de 7 424 trabajadores activos (cuadro 2–2).

Figura 2–2. Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Traumatología "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Distrito Federal, y Hospital de Ortopedia, unidad complementaria de la Unidad Médica de Alta Especialidad.

PRODUCTIVIDAD

La demanda de atención en las unidades médicas de alta especialidad de traumatología y ortopedia no ha manifestado un crecimiento importante, al menos en los

Figura 2–3. Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Traumatología y Ortopedia de Puebla, Puebla.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Figura 2–4. Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Traumatología y Ortopedia Nº 21 de Monterrey.

10 años anteriores. Como se puede observar en el cuadro 2–3, no todas las cifras más elevadas de consultas totales (que incluyen consultas de primera vez, subsecuentes y consultas de urgencias) se ubican en 2012, como en el caso del Hospital "Lomas Verdes" y la UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez". En la UMAE No. 21 de Monterrey la cifra más elevada tuvo lugar durante 2003, mientras que

Figura 2–5. Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes".

Cuadro 2–2. Área de atención por Unidad Médica de Alta Especialidad por estados

Capacidad instalada	DVFN, D. F.	No. 21, Monterrey	Lomas verdes	Puebla	Total
Camas censables	518	270	266	112	1 166
Camas no censables	117	76	96	30	319
Camas en urgencias	48	20	28	20	116
Camas en terapia intensiva	22	16	18	6	62
Camas en unidad de choque	4	2	4	2	12
Número de consultorios	38	33	17	10	98
Número de salas de cirugía	29	13	16	7	65
Plazas totales ocupadas	3 401	1 548	1 719	756	7 424

DVFN: "Dr. Victorio de la Fuente Narváez".

en la UMAE de Puebla fue 2007. Al considerar las cifras de consultas totales de 2012 la suma en las cuatro unidades médicas asciende a más de medio millón de consultas en un año: 524 053.

ATENCIÓN EN LOS SERVICIOS DE URGENCIAS

En los servicios de urgencias se observa más variabilidad anual que en el concentrado de las consultas totales. En las cifras anuales de las UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" y "Lomas Verdes" existe una tendencia al aumento de la demanda de pacientes por lesiones agudas a los servicios de urgencias. No así en la UMAE de Monterrey, donde la tendencia es hacia la disminución, o en la UMAE de Puebla, que permanece sin cambios relevantes en los últimos ocho años. La suma de los pacientes atendidos en los servicios de urgencias en las cuatro unidades en 2012 asciende a 272 560 (cuadro 2–4).

CIRUGÍAS REALIZADAS

El número de cirugías realizadas depende de múltiples factores, entre los que se incluyen la capacidad instalada, el recurso humano activo, la demanda quirúrgica, la disponibilidad de insumos, los programas institucionales, las remodelaciones de los quirófanos, el aprovechamiento de las salas quirúrgicas, etc.

En el cuadro 2–5 se incluyen las cifras de productividad quirúrgica realizada anualmente, mostrando una variabilidad que en algunos casos tiende al ascenso,

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Cuadro 2–3. Consultas totales por Unidad Médica de Alta Especialidad

UMAE	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
DVFN, D. F.	237 173	253 293	234 803	207 878	252 844	236 717	237 506	237 791	254 318	277 573
Hospital No. 1, Monterrey	139 173	135 408	137 913	132 391	116 933	123 351	123 941	115 256	119 903	115 529
Lomas verdes	58 490	60 283	58 817	60 963	62 692	56 949	55 427	60 945	67 426	70 368
Puebla	60 116	64 666	64 268	68 332	73 463	66 814	68 907	61 125	62 791	60 583

UMAE: Unidad Médica de Alta Especialidad; DVFN: "Dr. Victorio de la Fuente Narváez".

como en el caso de la UMAE de Puebla, o al descenso, como en el caso de Monterrey. La suma de la productividad en 2012 es de 60 076 cirugías realizadas.

EGRESOS

En el número de egresos por año se observa una tendencia más uniforme hacia el ascenso en las cuatro unidades médicas de traumatología y ortopedia. En 2012 la cifra de pacientes egresados de los hospitales fue de 47 980 (cuadro 2–6).

Un dato de gran importancia en este periodo se refiere a la inversión de la pirámide poblacional, con el aumento de las personas de la tercera edad. Los servicios de ortopedia y traumatología pediátricos en 30 años se han reducido a menos de la mitad en cuanto a número de camas y productividad.

Los porcentajes de pacientes hospitalizados mayores de 60 años de edad han ido aumentando progresivamente, como se puede ver en las cifras del cuadro 2–7; esta modificación es más aparente en los hospitales del Distrito Federal, aunque también se observa un incremento en Puebla y Monterrey.

El hecho de que en la UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" exista una separación categórica entre la patología traumatológica y la ortopédica, brinda la oportunidad de observar que en el hospital de traumatología la tendencia al aumento del porcentaje de pacientes hospitalizados es mayor y más rápida que

Cuadro 2–4. Consultas por urgencia en cada Unidad Médica de Alta Especialidad

UMAE	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
DVFN, D. F.	95 104	92 383	69 554	51 278	96 545	82 608	83 310	86 292	89 010	106 013
Hospital No. 21, Monterrey	94 876	89 919	93 456	87 102	78 263	66 686	64 827	70 812	64 314	60 591
Lomas verdes	28 730	23 096	36 219	39 113	41 917	29 301	32 092	46 212	43 226	50 062
Puebla	38 340	44 510	56 992	52 712	55 730	56 774	50 384	54 241	54 352	55 894

UMAE: Unidad Médica de Alta Especialidad; DVFN: "Dr. Victorio de la Fuente Narváez".

Cuadro 2–5. Intervenciones quirúrgicas por Unidad Médica de Alta Especialidad

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
DVFN, D. F.	24 587	23 109	22 878	21 957	21 614	23 957	23 445	23 650	23 317	22 915
Hospital No. 21, Monterrey	14 750	14 908	16 470	14 790	13 793	16 743	14 792	13 583	12 793	12 668
Lomas Verdes	13 793	11 920	11 408	11 389	11 311	11 148	11 148	11 256	11 929	12 403
Puebla	8 584	8 860	9 769	9 018	9 534	9 930	10 238	10 306	12 718	12 090

UMAE: Unidad Médica de Alta Especialidad; DVFN: "Dr. Victorio de la Fuente Narváez".

en la patología ortopédica, llegando en los últimos cuatro años a un promedio de 44.65%, cifras que no se repiten ni se acercan a las de ninguna otra UMAE.

Este fenómeno se debe a la inversión de la pirámide poblacional, sobre todo en el Distrito Federal, y al síndrome de caída de las personas de la tercera edad, que resultan sobre todo en fracturas de cadera y muñeca.

INFECCIONES NOSOCOMIALES

En los hospitales de traumatología y ortopedia existen servicios médicos que atienden a pacientes con mayor susceptibilidad y posibilidad de presentar una infección nosocomial, debido a la disminución de la inmunidad secundaria a la respuesta metabólica al trauma, reducción del consumo de alimentos, exposición de tejidos, cirugías amplias o prolongadas, comorbilidades agregadas, edad avanzada, etc. Tal es el caso de los servicios de terapia intensiva, de quemados, de fracturas expuestas y polifracturas, de neurocirugía y de cirugía de cadera.

En el caso de la UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" la división de la especialidad en dos hospitales propició que los servicios mencionados formaran parte del Hospital de Traumatología; en cambio, el Hospital de Ortopedia atiende sólo cirugías programadas, con hospitalización de pacientes que han demostrado en su protocolo de estudio y valoraciones prequirúrgicas que están en las mejores

Cuadro 2–6. Número de egresos hospitalarios por Unidad Médica de Alta Especialidad

UMAE	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
DVFN, D. F.	17 388	17 519	17 751	17 220	16 652	17 708	17 613	17 230	18 662	18 198
Hospital No. 21, Monterrey	11 869	8 091	10 028	11 873	11 381	11 479	11 819	12 560	12 157	11 747
Lomas verdes	8 726	8 838	9 209	8 673	9 864	10 068	10 449	10 774	11 215	11 336
Puebla	5 519	5 564	5 713	5 778	6 263	6 183	6 689	7 322	6 663	6 699

UMAE: Unidad Médica de Alta Especialidad; DVFN: "Dr. Victorio de la Fuente Narváez".

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Cuadro 2–7. Porcentaje de egresos hospitalarios en adultos mayores de 60 años de edad/Unidad Médica de Alta Especialidad

UMAE	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Trauma, DVFN, D. F.	34.87	36.61	36.59	38.74	40.83	40.70	44.61	45.81	43.59	44.57
Ortopedia, DVFN, D. F.	34.77	33.40	34.42	39.07	36.18	31.43	35.94	36.77	35.10	37.94
Hospital No. 21, Monterrey	31.67	30.38	31.51	37.05	33.2	30.81	33.9	34.38	32.83	33.8
Lomas Verdes		27.65	26.49	27.26		33.27	27.01	30.17	29.16	31.08
Puebla	24.62	24.82	26.24	27.57	26.38	27.92	29.14	29.57	30.24	31.24

UMAE: Unidad Médica de Alta Especialidad; DVFN: "Dr. Victorio de la Fuente Narváez".

condiciones posibles para ser manejados quirúrgicamente, aun siendo portadores de comorbilidades.

La calidad de la información en este indicador es indispensable. Por lo general ha existido en las unidades médicas un subregistro de las infecciones nosocomiales, debido a la renuencia del personal médico tratante de reportar las infecciones nosocomiales en sus pacientes, sobre todo de herida quirúrgica.

En los últimos dos años, en los que se han creado procesos en los hospitales para identificar mejor al paciente con una infección nosocomial, tales como la clínica de catéteres y de lesiones por presión, y estrategias para identificar y reportar infecciones en la consulta externa, la calidad de la información ha mejorado, por lo que se reporta un ascenso de las cifras en 2011 y 2012.

Cuadro 2–8. Infecciones nosocomiales (número de pacientes y tasa anual)/ Unidad Médica de Alta Especialidad

UMAE	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Trauma, DVFN, D. F.	773	668	585	655	626	596	560	583	1 079	1 024
Tasa	9.48	7.46	6.42	7.2	6.50	6.5	6.0	6.9	10.8	10.7
Ortopedia, DVFN, D. F.	103	95	125	144	229	269	251	297	320	245
Tasa	1.2	1.1	1.4	1.8	3.1	3.1	3.0	3.4	3.7	2.8
Hospital No. 21, Monterrey	658	534	641	603	649	476	562	654	688	823
Tasa	5.55	6.6	6.4	5.08	5.7	4.15	4.76	5.21	5.66	7.01
Lomas verdes	458	455	517	503	344	377	562	685	555	772
Tasa	5.2	5.2	5.5	5.6	3.5	3.7	5.1	6.1	4.8	6.8
Puebla	200	181	337	467	525	617	659	578	525	593
Tasa	3.75	3.37	5.95	8.17	8.48	10.22	10.76	9.01	8.20	9.20

UMAE: Unidad Médica de Alta Especialidad; DVFN: "Dr. Victorio de la Fuente Narváez".

La tasa de infecciones nosocomiales en las unidades médicas de alta especialidad que se ha tomado como referencia para las UMAE de Traumatología y Ortopedia va de 8 a 10.

En las siguientes páginas se revisan los diagnósticos más frecuentes en los diferentes procesos de la atención médica y quirúrgica de las cuatro UMAE de traumatología y ortopedia.

Dichos datos son obtenidos de una de las fuentes primarias de datos —el archivo clínico— y manejados a través de la Décima Revisión de la Clasificación Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud (CIE–10).

En algunas patologías se siguen utilizando sólo tres caracteres, aunque la mayor parte de los diagnósticos ya incluyen subcategorías de cuatro caracteres.

En el cuadro 2–9 se muestran los 12 principales motivos de consulta externa de especialidad, que incluyen patología traumática (con la letra S) y patología ortopédica (con la letra M).

Es de llamar la atención que el primer diagnóstico que se maneja en la consulta externa es el síndrome doloroso lumbar o lumbalgia, tanto en la consulta de pri-

Cuadro 2–9. Principales motivos de consulta externa en las unidades médicas de alta especialidad de trauma y ortopedia

No.	Clave	Enfermedades
1	M54.5	Dorsalgia. Lumbago no especificado
2	M17.0	Gonartrosis primaria bilateral
	M17.1	Otras gonartrosis primarias. Gonartrosis unilateral
3	S82.2	Fractura de pierna, inclusive de tobillo. Fractura de rótula. Fractura de otras partes de la pierna
	S82.8	Fractura bimaleolar y trimaleolar
	S82.6	Fractura del maléolo externo
	S82.3	Fractura de la epífisis inferior de la tibia
4	S52.5	Fractura de antebrazo. Fractura de la epífisis inferior del radio (Colles y Smith)
5	S62.3	Fractura a nivel de la muñeca y de la mano. Fractura de otros huesos metacarpianos
6	S42.4	Fractura de hombro y de brazo. Fractura de la epífisis inferior del húmero
7	S72.1	Fractura de fémur. Fractura pertrocantérea
	S72.0	Fractura del cuello del fémur
8	S93	Luxación, esguince y torcedura de articulaciones y ligamentos del tobillo y del pie
9	S83	Luxación, esguince y torcedura de articulaciones y ligamentos de la rodilla
10	M51	Otros trastornos de los discos intervertebrales
11	M75.4	Lesiones del hombro. Síndrome de abducción dolorosa del hombro
	M75.1	Síndrome del manguito rotatorio
12	M16.9	Coxartrosis (artrosis de la cadera)

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

mera vez como en la consulta de urgencias, el cual en más de 80% de los casos requiere un manejo conservador y una orientación sobre higiene postural, peso corporal, ejercicio físico y carga de objetos pesados, acciones que deben ser realizadas por los médicos ortopedistas en las unidades médicas de segundo nivel (hospitales generales de zona y regionales). En algunos casos de este grupo de pacientes la intensidad del dolor es indicativa de mantener unas horas al paciente en el área de observación del servicio de urgencias, con la aplicación de soluciones parenterales y medicamentos analgésicos y miorrelajantes, sin ser hospitalizados. Estas medidas también deberían ser realizadas en el segundo nivel de atención. El segundo, décimo, undécimo y duodécimo diagnósticos son de etiología ortopédica, que por lo general se presentan en derechohabientes de mayor edad, con obesidad y trabajos pesados, y algunas veces como secuelas de traumatismos previos. El resto de los diagnósticos corresponden a lesiones agudas traumáticas, con mayor incidencia en la extremidad pélvica (tobillo, pierna, rodilla y muñeca).

El séptimo diagnóstico en frecuencia corresponde a las fracturas de cadera, mejor especificadas como fracturas del extremo femoral proximal, divididas en:

- Fracturas transtrocantéricas, en los pacientes de mayor edad.
- Fracturas del cuello del fémur, en los pacientes de edad intermedia.
- Fracturas subtrocantéricas y transubtrocantéricas originadas por traumatismos de alta energía.

Los pacientes que presentan estas lesiones por lo general requieren internamiento durante un tiempo prolongado, debido al control de las enfermedades intercurrentes y a las cirugías mayores con implantes sofisticados y de mayor costo.

En los servicios de urgencias el primer diagnóstico (primero y quinto) se enfoca en la articulación del tobillo en sus diferentes tipos y grados de lesión, desde los esguinces simples hasta las fracturas complejas. La mayoría de los pacientes sólo requieren manejo conservador y férula de reposo, lo cual se debería realizar en el segundo nivel de atención. El tercer diagnóstico (sumando el undécimo) en frecuencia corresponde al traumatismo craneoencefálico, que en muchas ocasiones acompaña a traumatismo o lesiones en otras partes del cuerpo. En los servicios de urgencias este tipo de pacientes son dirigidos a la atención del neurocirujano; generalmente requieren estudios de imagen simple y tomografía axial para diagnóstico y control, de acuerdo con la gravedad de la lesión.

El cuarto diagnóstico en la lista corresponde a las lesiones de la columna cervical, segmento débil entre dos áreas corporales pesadas, que en los accidentes viales y caídas por lo general se lesiona leve o gravemente (cuadro 2–10).

El resto de los diagnósticos principales corresponden al segmento de la muñeca, la mano y los dedos, que ocurren sobre todo durante la labores de los obreros y las amas de casa, por caídas en personas de edad avanzada (fracturas de Colles–

Cuadro 2–10. Principales motivos de consulta en urgencias en las unidades médicas de alta especialidad de trauma y ortopedia

No.	Clave	Enfermedades
1	S93.4	Luxación, esguince y torcedura de articulaciones y ligamentos del tobillo y del pie. Esguinces y torceduras del tobillo
2	M54.5	Dorsalgia. Lumbago no especificado
3	S06.9	Traumatismo intracraneal. Traumatismo intracraneal no especificado
4	S13.4	Luxación, esguince y torcedura de articulaciones y ligamentos del cuello. Esguinces y torceduras de la columna cervical
5	S82.8	Fractura de la pierna, inclusive el tobillo. Fractura de otras partes de la pierna (bimaleolar y trimaleolar de tobillo).
6	T00	Traumatismos superficiales que afectan múltiples regiones del cuerpo
7	S62	Fractura a nivel de la muñeca y de la mano
8	S60	Traumatismo superficial de la muñeca y de la mano
9	S72.0	Fractura del fémur. Fractura del cuello del fémur
10	S80.0	Traumatismo superficial de la pierna. Contusión de la rodilla
11	S00.8	Traumatismo superficial de otras partes de la cabeza
12	S20.2	Traumatismo superficial del tórax. Contusión del tórax

metafisiaria distal de radio), por heridas con instrumentos cortantes o punzantes, etc. Es común tener en los servicios de urgencias un área de cirujanos plásticos y residentes de la especialidad que suturan las lesiones de la mano y extraen cuerpos metálicos durante todos los turnos del servicio (cuadro 2–10).

En el área de observación de los servicios de urgencias se mantienen con vigilancia estrecha los pacientes que requieren manejo y control mientras se egresan a su domicilio por mejoría, se pasan al quirófano, se trasladan a otra unidad médica o se internan en hospitalización. Este proceso no debe ser mayor de ocho horas, aunque existen problemas diversos por los cuales este lapso se sobrepasa, por ejemplo, cuando no tienen documentos de identificación del paciente, cuando la vigencia está en duda por no haberse dado de alta en su Unidad Médica Familiar, cuando hay posibilidad de traslado a otro estado y el medio de transporte no se consigue a tiempo, falta de camas en hospitalización, etc. (cuadro 2–11).

El primer diagnóstico de los pacientes que utilizan las camas censables de los hospitales de traumatología y ortopedia se enfoca en las fracturas del extremo proximal del fémur (transtrocantéricas, del cuello femoral y subtrocantéricas). En el Hospital de Traumatología "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" 45% de los pacientes que egresan tiene más de 60 años de edad y una buena parte de ellos son atendidos en el Servicio de Fracturas de Cadera, que cuenta con el mayor número de camas con relación con los demás servicios (cuadro 2–12).

El tercero y noveno diagnósticos son problemas ortopédicos de tipo degenerativo, que corresponden a una población de mayor edad, cuyo costo de atención aumenta por los implantes protésicos implicados, tanto de rodilla como de cadera

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Cuadro 2–11. Principales motivos de egreso de observación en unidades médicas de alta especialidad de trauma y ortopedia

No.	Clave	Enfermedades
1	S06.9	Trauma intracraneal. Traumatismo intracraneal, no especificado. Traumatismo encefálico
2	S82.8	Fractura de pierna, inclusive de tobillo. Fractura de otras partes de la pierna (bimaleolar y trimaleolar de tobillo)
3	S72.0	Fractura de fémur. Fractura del cuello del fémur
4	M54.5	Dorsalgia. Lumbago no especificado
5	T14.1	Traumatismo de regiones no especificadas del cuerpo. Herida en región no especificada del cuerpo
6	S42.3	Fractura del hombro y del brazo. Fractura de la diáfisis del húmero
7	S82.2	Fractura de la pierna, inclusive el tobillo. Fractura de la diáfisis de la tibia
8	S06.5	Traumatismo intracraneal. Hemorragia subdural traumática
9	S72.1	Fractura de fémur. Fractura pertrocantérea
10	S52.5 S52.3	Fractura de antebrazo. Fractura de la epífisis inferior del radio (Colles y Smith) Fractura de la diáfisis del radio
11	S00.8	Traumatismo superficial de la cabeza. Traumatismo superficial de otras partes de la cabeza
12	S20.2	Traumatismo superficial del tórax. Contusión de tórax

(se incluyen las fracturas transcervicales femorales en este grupo); el promedio de días de estancia hospitalaria aumenta por el manejo de las enfermedades intercurrentes, así como la cantidad y variedad de medicamentos utilizados.

El octavo diagnóstico lo constituyen un grupo de pacientes que se reingresan para un segundo tiempo quirúrgico en el que se operan en forma programada para el retiro o cambio del implante, sea por evolución natural de su tratamiento o por complicaciones que se presentan (cuadro 2–12).

El cuadro 2–13 incluye los principales procedimientos quirúrgicos en las cuatro UMAE de traumatología y ortopedia, utilizando la clasificación de procedimientos de la CIE–9–MC Versión 2009 y los datos obtenidos por personal del archivo clínico.

PRINCIPALES PROCEDIMIENTOS QUIRÚRGICOS

Para hacer más demostrativo el punto agrupamos algunos procedimientos semejantes, aunque en diferentes regiones corporales.

De este modo, el procedimiento más frecuente que se realiza en las unidades médicas de traumatología y ortopedia son las reducciones abiertas de fracturas, con fijación interna de diferentes huesos largos —tibia y peroné, fémur, radio y cúbito, y húmero— y huesos cortos —tarso y metatarso.

Cuadro 2–12. Principales motivos de egreso hospitalario en unidades médicas de alta especialidad de trauma y ortopedia

No	Clave	Enfermedades
1	S72.1	Fractura de fémur. Fractura pertrocantérea
	S72.0	Fractura del cuello de fémur
	S72.3	Fractura subtrocanteriana
2	S82.8	Fractura de la pierna, inclusive de tobillo. Fractura de otras partes de la pierna. Bimaleolar o trimaleolar de tobillo
	S82.2	Fractura de la diáfisis de la tibia
3	M17.0	Gonartrosis primaria, bilateral
	M17.1	Otras gonartrosis primarias. Gonartrosis unilateral
4	S42.3	Fractura del hombro y del brazo. Fractura de la diáfisis del húmero
	S42.4	Fractura de la epífisis inferior del húmero
5	S52.5	Fractura del antebrazo. Fractura de la epífisis inferior del radio (Colles y Smith)
	S52.3	Fractura de la diáfisis del radio
6	S06.5	Traumatismo intracraneal. Hemorragia subdural traumática
	S06.6	Hemorragia subaracnoidea traumática
7	S02	Fractura de huesos del cráneo y de la cara
8	T84	Complicaciones de dispositivos protésicos, implantes e injertos ortopédicos internos
9	M16.1	Coxartrosis (artrosis de la cadera). Coxartrosis unilateral
10	S83	Luxación, esguince y torcedura de articulaciones y ligamentos de la rodilla
11	M75.4	Lesiones del hombro. Síndrome de abducción dolorosa del hombro
12	M20.1	Deformidades adquiridas de los dedos de la mano y del pie. *Hallux valgus* adquirido

En segundo lugar está el manejo de la piel en las diferentes especialidades quirúrgicas —cirugía plástica y reconstructiva, ortopedia, neurocirugía y cirugía general—, que incluye la sutura primaria de heridas en piel cabelluda, manos, abdomen, tórax, etc., así como las curaciones en quirófano por secuela de infecciones y todas las actividades relacionadas con el tratamiento de los pacientes quemados. Si sumamos a este grupo el séptimo diagnóstico, incluiremos también el manejo de los injertos de piel (toma y aplicación) y de pedículos y colgajos.

El tercer grupo está integrado por el manejo de las fracturas con técnicas de menor invasión, sin exponer el sitio de fractura, colocando el implante para fijación con incisiones pequeñas. Estas técnicas son englobadas en el término "reducción cerrada de fractura con fijación interna", que se realizan generalmente en huesos largos, como el fémur, la tibia y el peroné, el radio y el cúbito, y el húmero.

En cuarto lugar de frecuencia están los procedimientos de la columna vertebral, en sus segmentos lumbar, cervical y torácico, por orden de frecuencia.

Corresponde a los padecimientos ortopédicos la mayor parte de los pacientes que se intervienen quirúrgicamente para ampliar los conductos lumbares estrechos, retirar hernias discales para solucionar radiculopatías, realizar fijaciones

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Cuadro 2–13. Principales procedimientos quirúrgicos realizados en unidades médicas de alta especialidad de trauma y ortopedia

No.	Clave	Procedimientos quirúrgicos
1	79.36	Reducción abierta de fractura con fijación interna de tibia y peroné
	79.32	Reducción abierta de fractura con fijación interna de radio y cúbito
	79.35	Reducción abierta de fractura con fijación interna de fémur
	79.31	Reducción abierta de fractura con fijación interna de húmero
	79.37	Reducción abierta de fractura con fijación interna de tarsianos y metatarsianos
	79.39	Reducción abierta de fractura con fijación interna de otros huesos específicos
2	86.22	Desbridamiento escisional de herida, infección o quemadura
	86.59	Cierre de piel y tejido subcutáneo de otros sitios
	86.28	Desbridamiento no escisional de herida, infección o quemadura
3	79.15	Reducción cerrada de fractura con fijación interna de fémur
	79.12	Reducción cerrada de fractura con fijación interna de radio y cúbito
4	03.09	Otra exploración y descompresión del conducto espinal
	80.51	Escisión de disco intervertebral
5	78.69	Extracción de dispositivos implantados en el hueso. Otros
6	81.54	Sustitución total de rodilla
	81.51	Sustitución o reemplazo total de cadera
7	86.71	Corte y preparación de injertos de pedículos o colgajos
	86.69	Otro Injerto cutáneo a otros sitios
8	83.63	Reparación del manguito rotador
9	80.26	Artroscopia de rodilla
10	81.00	Fusión espinal, no especificada de otra manera
11	77.54	Corrección de *hallux valgus*

segmentarias por inestabilidad o disminuir curvas escoliósicas. El resto, una minoría, son pacientes con lesiones traumáticas, sobre todo para fijar segmentariamente las fracturas corporales (cuadro 2–13).

CONCLUSIONES

Con los datos comentados en el presente capítulo queda evidenciada la importancia y trascendencia de las cuatro unidades hospitalarias de alto nivel de especialización en el manejo de la patología asociada a los accidentes y la violencia, las cuales son fundamentales y estratégicas para la atención habitual, así como en condiciones de contingencia, como lo son los desastres por sismos, explosiones y actos de violencia social. Queda claro que es indispensable mantener y fortalecer los esfuerzos de generación de conocimiento y recursos de alto nivel de especialización en el campo del trauma y la ortopedia, lo cual contribuirá a disminuir la alta morbimortalidad asociada a ellos, sobre todo en los 84 millones de mexica-

nos (1 a 44 años de edad) con mayor susceptibilidad de sufrir lesiones por accidentes y violencia, así como en todos los adultos mayores con afección locomotora durante la inversión de la pirámide poblacional.

REFERENCIAS

1. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática: Mortalidad. Principales causas de mortalidad por residencia habitual, grupos de edad y sexo del fallecido. 2010. http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/defunciones.aspx?tema=P.
2. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática: Censo de Población y Vivienda 2010. Cuestionario ampliado. Estados Unidos Mexicanos/Población con discapacidad. http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/discapacidad.aspx?tema=P.
3. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática: Censo de Población y Vivienda 2010. Cuestionario básico. Estados Unidos Mexicanos/Población con discapacidad. http://www3.inegi.org.mx/sistemas/TabuladosBasicos/Default.aspx?c=27302&s=est.
4. Situación de las Instalaciones y Equipo del Instituto Mexicano del Seguro Social. http://www.imss.gob.mx/instituto/informes/Documents/CapX_Situacion_instalaciones_equipo_Instituto.pdf.
5. II Entorno económico, demográfico, epidemiológico y social. http://www.imss.gob.mx/instituto/informes/Documents/2007–2008/02_2.pdf.
6. **Aguirre GH:** Proyecto UMAE. Desarrollo y avances 2004–2006. *Rev Med IMSS* 2008;46 (5):571–580.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

3

La educación y la investigación en el campo de la ortopedia

María Guadalupe del Rosario Garrido Rojano

INTRODUCCIÓN

La competencia de la educación y la investigación en el mundo siempre han tenido un lugar importante en el desarrollo de la humanidad, el cual ha cobrado un particular interés y trascendencia en los últimos años, derivado de múltiples condiciones internacionales, nacionales, regionales y locales, que han dejado al descubierto una de las armas que tiene la humanidad en su conocimiento, el cual debe transmitir de forma efectiva y expedita (educación); asimismo, se sabe que al no encontrar una solución o referente vigente para resolver un problema en particular se debe generar un nuevo conocimiento (investigación) o diseñar una herramienta basada en ese conocimiento (tecnología).

De ahí que la mayor parte de los países que pertenecen a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) hayan apostado por el desarrollo de su capital humano e intelectual, como componente toral de su desarrollo. En México, como en la primera reforma estructural (reforma educativa) que se realizó en la presente administración, se ha procurado incrementar el producto interno bruto (PIB) en materia de ciencia y desarrollo, buscando elevarlo de 0.4 a 1.0%, haciéndolo tangible mediante el impulso del Plan Nacional de Desarrollo, publicado en el *Diario Oficial de la Federación* en 2013, en el apartado donde se menciona la Estrategia 3.5.2: "Contribuir a la formación y fortalecimiento del capital humano de alto nivel", en la que se menciona el fortalecimiento del Sistema Nacional de Investigadores (SNI).[1]

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Otro componente importante que llama la atención es el impacto de la percepción. Si se pregunta, ¿cuáles son los principales motivos de morbilidad, mortalidad y discapacidad de la población mexicana?, la mayoría seguramente pensarán en las enfermedades cardiacas, como la hipertensión arterial sistémica y la cardiopatía isquémica, o en las enfermedades metabólicas, como la diabetes mellitus o la obesidad; pero resulta ser que entre las primeras tres causas se encuentran los accidentes y la violencia, que ocupan el primer lugar de mortalidad y discapacidad en las personas de 1 a 44 años de edad.[2]

Con lo mencionado, seguramente uno pensaría que entre los primeros grupos productores de conocimiento y tecnología para resolver uno de los principales problemas de salud del país están los médicos cirujanos ortopedistas. Pero no. ¿Cómo se asevera esto de forma indirecta?, mediante el número y proporción de investigadores dentro del SNI en el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). Si se considera que en México hay alrededor de 9 000 médicos cirujanos ortopedistas y en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) sólo hay uno de ellos, y el Instituto agrupa y atiende a más de la mitad de los mexicanos, la proporción de médicos cirujanos ortopedistas dentro del SNI debiera ser muy superior.

DEFINICIÓN Y OBJETIVOS

La educación es entendida como el entorno y los procesos para lograr la adecuada transmisión y desarrollo de competencias para la formación de recursos humanos (médicos especialistas) y educación continua en el campo de la ortopedia (para patología musculosquelética aguda y crónica), lo que en México y el resto de Latinoamérica se conoce como traumatología.

Investigación

Implica el entorno y los procesos para alcanzar la adecuada generación de conocimientos y tecnología, así como la adecuada transmisión y desarrollo de competencias para el desarrollo de conocimiento y tecnología (maestrías y doctorados) en el campo de la ortopedia.

DESARROLLO DEL TEMA

A pesar de que no ha sido una voz tan fuerte y constante la generación de conocimiento y tecnología en el ámbito de la ortopedia se debe mencionar que se han observado notables contribuciones en la ortopedia mexicana dentro del IMSS; como es el caso del liderazgo que generó el Dr. Victorio de la Fuente Narváez,

Cuadro 3–1. Innovaciones tecnológicas en el área de ortopedia hechas por mexicanos en el Instituto Mexicano del Seguro Social

Innovación	Año	Autor	Trascendencia
Sistema lógico de artroplastia ®	1993 a 2013	Dr. Felipe Gómez García	Un sistema de artroplastia basado en la antropometría de la población mexicana
Clavo intramedular bloqueado de radio–cúbito–clavícula®	1988 a 2008	Dr. Job Diego Moreno Velázquez	Sistema de osteosíntesis para el tratamiento de las fracturas y seudoartrosis de forma intramedular
Sistema de localización distal para pernos de bloqueo en clavos intramedulares Modular Aiming Device®	2004	Dr. Ugo Manrique Peredo Dr. Anselmo Reyes Gallardo	Colocación de clavos dentro de la médula ósea para el tratamiento de las fracturas. El desarrollo de este instrumental permite su empleo en tres huesos diferentes (fémur, tibia y húmero). En seis tipos diferentes de clavos sin el empleo de rayos X
Localización distal universal de pernos de bloqueo para clavos intramedulares mediante fijadores externos tubulares	1995–2001	Dr. Benjamín Joel Torres Fernández	Benjifix–modelo de optimización de bloqueo distal de clavo intramedular a manos libres mediante fijadores externos tubulares
Sistema de reducción percutánea de las fracturas de rótula Sistema de osteosíntesis percutánea de fracturas de patela®	2006	Dr. Daniel Luna Pizarro	Reduce los fragmentos de la fractura sin tener que retirar el dispositivo; utilizando la punta canulada es posible colocar paralelamente clavos guía (tipo Kirschner) para la posterior colocación precisa del implante definitivo (cerclaje, tornillos de compresión, banda de tensión, etc.).
Sistema para la obtención percutánea del injerto hueso–tendón–hueso	2010	Dr. Rubén Torres González	Aportó 30 años de evolución al autoinjerto hueso–tendón–hueso, evitando la morbilidad por lesión del nervio infrapatelar y peritendón, a través de una incisión menor a 2 cm, cediendo la explotación comercial de la patente al IMSS en 2010 A lo largo de 32 años se han publicado en revistas arbitradas nacionales e internacionales 271 publicaciones científicas, de las cuales 65% se han elaborado en los últimos cinco años, además de 70 artículos con difusión internacional

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Cuadro 3–2. Libros editados en hospitales de trauma y ortopedia del Instituto Mexicano del Seguro Social

Año	Título del libro	Autor
2000	Trauma y cirugía de cadera	Dr. Marco Antonio Nájera Castro
2000	Displasia del desarrollo de la cadera. Programa de actualización continua en traumatología y ortopedia	Dr. Enrique Guinchard y Sánchez Dr. Enrique Espinosa Urrutia
2000	Artroplastia total de la cadera	Dr. Felipe Gómez García
2006	Dolor por especialidades	Dr. Uriah Guevara López
2006	Medicina del dolor y paliativa	
2008	Procedimientos médico–quirúrgicos en traumatología y ortopedia	Dr. Rafael Rodríguez Cabrera Dr. Uriah Guevara López Dr. Fernando Ruíz Martínez
2011	Trastornos del sueño	Dr. Uriah Guevara López
2011	Manual de cuidados paliativos	Dr. Uriah Guevara López

quien fue un promotor de nuevos conceptos y tecnologías en el IMSS para todo México. Asimismo, se han presentado innovaciones en la ortopedia desarrolladas por médicos cirujanos ortopedistas de los hospitales de traumatología y ortopedia del IMSS (cuadro 3–1), así como la generación de libros de la especialidad (cuadro 3–2).

Asimismo, se han formado recursos humanos en investigación para la salud de programas de excelencia del CONACYT, de los cuales a la fecha se han graduado ocho maestros en ciencias y un doctor en ciencias. Se han impartido más de 120 sesiones de seminario de investigación. Que han contribuido en los últimos años a graduar a un total de 1 100 egresados como especialistas médicos–cirujanos en ortopedia/tesis.

No hay que perder de vista que "todos y cada uno de nosotros somos parte de la historia que debe de ser contada; respecto al trauma y la ortopedia cada semana se cuentan alrededor de 3 500 artículos que contribuyen a nuestra historia, de los cuales menos de 0.77% son contados por mexicanos, 31.52% por estadounidenses, 7.75% por japoneses, 3.51% por españoles y 1.94% por brasileños".[3–5]

CONCLUSIONES

Definitivamente es necesario producir mayores conocimientos y tecnologías en el campo del trauma y la ortopedia, que contribuyan a la independencia tecnológica en el campo. Asimismo, es necesario tropicalizar a nuestra realidad biológica y socioeconómica los conocimientos generados en otros sitios, ya que los resultados tendrán un desenlace quizá muy diferente.

Así pues, para poder ser buenos productores de conocimiento hay que ser altos consumidores de la información, incluyendo el uso de las nuevas tecnologías de información y comunicación disponibles, pero sin dejar nunca de ver la sensibilidad que como médicos debemos de tener ante nuestros pacientes, colegas e instituciones, y generando una adecuada y oportuna interacción con los diferentes niveles de atención, fundamentando todas y cada una de las decisiones en la mejor información disponible para cada caso en particular (estado del arte).

REFERENCIAS

1. Plan Nacional de Desarrollo 2013–2018. http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5299465&fecha=20/05/2013.
2. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática: Mortalidad. Principales causas de mortalidad por residencia habitual, grupos de edad y sexo del fallecido. 2010. http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/defunciones.aspx?tema=P.
3. Gobierno Federal, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología: Informe general del estado de la ciencia y la tecnología, 2008. México, CONACYT, 2008. http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/docs/contenido/IGECYT_2008.pdf.
4. **Torres GR:** The state of the art: tool for improvement in orthopedics. *Acta Ortop Mex* 2010; 24(2):59–60.
5. **Torres GR:** The social impact of medical journals. The case of Acta Ortopédica Mexicana. *Acta Ortop Mex* 2012;26(4):217–218.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

4

Servicios de urgencias en el Hospital de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes"

Luis Muñiz Luna, Diana Deyanira González Morales, Mario Ramón Intriago Hernández, Guadalupe Rafael Fragoso Moctezuma

INTRODUCCIÓN

El trauma constituye la primera causa de muerte aun en los países en vías de desarrollo, como México. A pesar de que se han logrado grandes avances en el tratamiento de los pacientes politraumatizados gracias a programas sistematizados, como el *Advanced Trauma Life Support* (ATLS), el trauma persiste como la primera causa de muerte en personas que se encuentran en las primeras cuatro décadas de la vida y en etapas productivas. Por otra parte, si los pacientes no fallecen, uno de cada tres pacientes con traumatismos tendrá invalidez total o permanente, lo cual significa una gran carga social y económica para el país.

En la actualidad el avance de la vida mecanizada, el desarrollo y avance tecnológico de la industria, la sobrepoblación en los centros urbanos y el aumento en los límites de velocidad vehicular han incrementado de manera exponencial la incidencia de accidentes con mecanismo de lesión de alta liberación de energía con múltiples y graves lesiones del aparato locomotor, órganos y sistemas vitales de la economía corporal que en el pasado no se veían en el entorno hospitalario y social, lo cual plantea una nueva problemática a resolver en estos tiempos.

En los centros de trauma el Servicio de Urgencias garantiza un tratamiento efectivo, sistemático y ordenado en las primeras horas de ocurrido el trauma, mediante un equipo médico que trabaja de forma armónica y con perfil interdisciplinario con otras especialidades médicas y quirúrgicas (cuadro 4–1).

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Cuadro 4–1. Cartera de servicios en urgencias de traumatología

Servicios	Apoyo a la cartera de servicios
Neurocirugía	Medicina de urgencias
Cirugía toracoabdominal	Medicina interna
Cirugía reconstructiva y atención del paciente quemado	Anestesiología
Traumatología	Quirófanos
Cirugía maxilofacial	Terapia intensiva
	Inhaloterapia
	Hospitalización
	Laboratorio de análisis clínicos y banco de sangre tipo "B"
	Rayos X e imagenología
	Farmacia
	Enfermería
	Trabajo social
	Asistentes médicas
	Nutrición y dietética
	Conservación y servicios generales
	Biomédicas

La atención del servicio se fundamenta en proporcionar una atención adecuada, oportuna y eficaz a:

1. Pacientes con lesiones traumáticas que ponen en riesgo su vida, mediante el ingreso directo a la unidad de choque, especialmente diseñada para la atención de los pacientes en estado crítico.
2. Pacientes con afección traumática del sistema neuromusculosquelético y traumatismos toracoabdominales y de cráneo.
3. Pacientes con patología no traumática que acuden al hospital por presentar una urgencia cuya gravedad debe ser atendida de inmediato.
4. A la ciudadanía en general en caso de siniestro o desastre.

Los servicios de urgencias en traumatología se enfocan en la atención exclusiva de las lesiones traumáticas de la economía corporal (figura 4–1).

UNIDAD DE CHOQUE

Concepto

Es el área perteneciente al servicio de urgencias, destinada a la atención oportuna del paciente en estado crítico, víctima de un trauma o bien con alguna patología no traumática grave que ponga en riesgo su vida.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

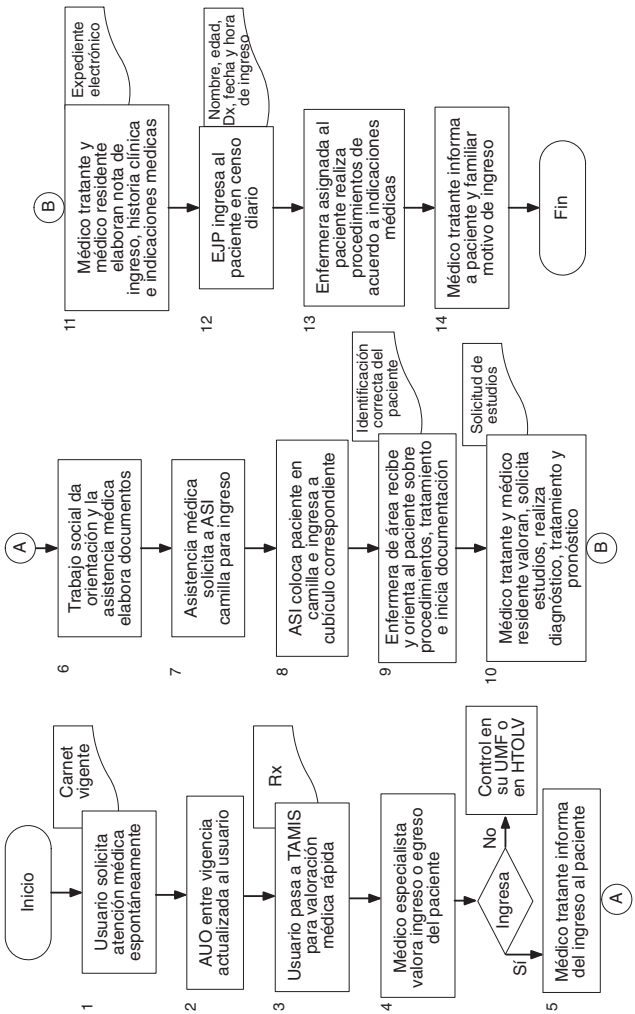


Figura 4–1. Descripción del proceso en el Servicio de Urgencias.

Funciones

Se lleva a cabo la atención del paciente politraumatizado que requiere un tratamiento inmediato y multidisciplinario, cuya gravedad lo pone en riesgo de perder la vida, por lo que en la unidad de choque se realizan los procedimientos necesarios para evitarlo. En ocasiones también se reciben pacientes con patologías no traumáticas, pero también con riesgo de muerte, por lo que de igual manera se les proporciona la atención necesaria.

Los pacientes pueden ser egresados de la unidad de choque al área de observación de urgencias, al quirófano o a la unidad de cuidados intensivos.

En caso de fallecimiento del paciente, el cuerpo se canaliza al departamento de patología.

Tipo de pacientes

a. Pacientes politraumatizados en estado crítico.
b. Pacientes con patología no traumática en estado crítico.

Procedimientos

Cirugía general:

1. Líder del equipo de choque.
2. Maniobras de reanimación.
3. Lavado peritoneal diagnóstico.
4. Colocación de sondas de pleurostomía.
5. Venodisecciones.
6. Colocación de catéter subclavio.
7. Toracotomía de reanimación.
8. Pericardiocentesis.
9. Cricotiroidotomía.

Ortopedia traumática:

1. Apoyo al equipo de reanimación de choque.
2. Colocación de férulas.
3. Reducción de luxaciones.
4. Colocación de fijadores externos.

Neurocirugía:

1. Apoyo al equipo de reanimación de choque.
2. Atención al paciente con trauma craneoencefálico grave.

Cirugía plástica y reconstructiva:

1. Apoyo al equipo de reanimación de choque.

Anestesiología:

1. Área encargada del manejo de la vía aérea.

Responsable

El jefe de departamento clínico, el líder del equipo de la unidad de choque, es el cirujano general; todos los médicos adscritos al servicio de las diferentes especialidades, los médicos residentes y el grupo multidisciplinario perteneciente al servicio están bajo sus órdenes durante la atención del paciente.

En caso de víctimas múltiples el medio con más experiencia realizará el *triage* y habrá un líder por cada paciente sin importar la especialidad.

Procedimiento

El paciente ingresa directamente de la rampa de ambulancias, ya que el personal paramédico ha identificado una o varias lesiones que ponen en riesgo la vida del paciente de manera inmediata.

El líder del equipo de reanimación de la unidad de choque es quien dicta las conductas a seguir de acuerdo con los ABC.

En esta unidad se solicita apoyo del servicio de anestesiología, quien se ocupa del manejo vía aérea; de igual forma acuden a la unidad de choque los técnicos radiólogos para tomar las radiografías básicas necesarias.

Una vez que el paciente es estabilizado o bien se ha iniciado el tratamiento para estabilizar al paciente a través de todos los procedimientos indicados, se debe determinar a donde será canalizado, ya sea al quirófano, a tomografía o a la unidad de cuidados intensivos. En ocasiones una vez que se ha estabilizado y comprobado la estabilidad hemodinámica el paciente puede pasar al área de observación de urgencias.

El médico se encarga de solicitar los estudios, unidades de sangre y material necesario para llevar a cabo la cirugía. Todos estos procedimientos se realizarán con el apoyo de los médicos residentes y del personal paramédico asignado a urgencias (figura 4–2).

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

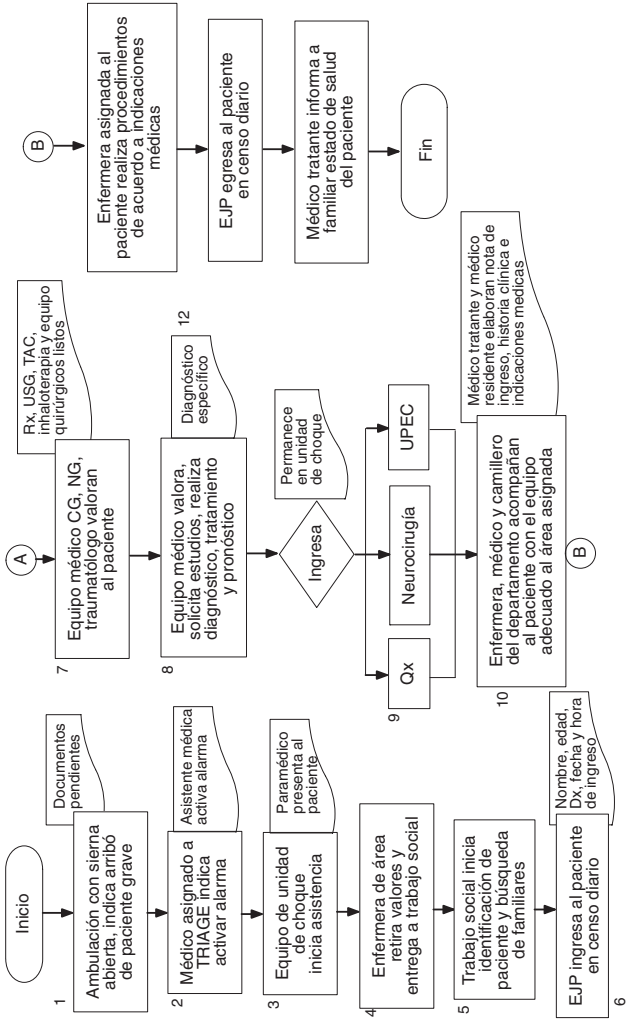


Figura 4–2. Descripción del proceso en la unidad de choque.

ÁREA DE DESCONTAMINACIÓN

Concepto

Es el sitio en el que se realiza el aseo de los pacientes lo requieren.

Ubicación

Se encuentra a un costado de la unidad de choque, aislada del resto de los cubículos.

Funciones

Es el área que se destina para el aseo mecánico de los pacientes; cuenta con una tarja y una regadera de mano con agua caliente y fría, que permite realizar el aseo de los pacientes quemados o que se encuentren en contacto con sustancias tóxicas. También para el aseo general del paciente estable que así lo requiera.

Tipo de pacientes

a. Pacientes con quemaduras superficiales de gran extensión.
b. Pacientes que tuvieron contacto con sustancias tóxicas.
c. Pacientes estables que requieran un aseo.

Tipo de procedimientos

1. Descontaminación de sustancias tóxicas.
2. Aseo mecánico de pacientes quemados.
3. Baño general.

Responsable

Una enfermera asignada por el jefe de urgencias, un auxiliar de intendencia y el médico adscrito a cargo del paciente que ingresa a la unidad de descontaminación.

Procedimiento

Será indicado por el médico adscrito, de acuerdo con las condiciones del paciente y en el momento en que su condición clínica lo permita.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

QUIRÓFANO

Concepto

Es el área adjunta al servicio de urgencias que cuenta con los recursos físicos y la infraestructura adecuada para llevar a cabo actividades quirúrgicas variadas en forma inmediata.

Ubicación

Se encuentra anexo al área de urgencias, lo cual permite una rápida movilización del grupo médico y paramédico.

Funciones

El médico adscrito asignado por el jefe de servicio entra al quirófano para llevar a cabo el procedimiento quirúrgico. Se encargara también de solicitar el instrumental e implantes necesarios para llevar a cabo la cirugía, así como los exámenes de laboratorio y unidades de sangre requeridas. Todo esto lo hace con el apoyo de los médicos residentes asignados. Los médicos residentes necesarios entran al quirófano como ayudantes de acuerdo con la complejidad de la cirugía que se va a realizar. El médico residente que fungió como primer ayudante realiza la nota posoperatoria y las indicaciones bajo la supervisión directa del médico adscrito.

La solicitud quirúrgica es entregada al jefe de quirófano para que éste asigne la sala y el personal que se requiera para realizar la cirugía.

Tipo de pacientes

a. Pacientes con patología traumática derivados del área de observación de urgencias.
b. Pacientes en estado crítico derivados de la unidad de choque.

Tipo de procedimientos

1. Cirugía toracoabdominal.
2. Cirugía vascular.
3. Cirugía del sistema musculosquelético.

4. Cirugía plástica y reconstructiva.
5. Cirugía maxilofacial.
6. Cirugía de cráneo.

Responsable

Es el jefe del quirófano, en coordinación con el jefe de urgencias, ya que el servicio tiene asignadas cuatro salas para procedimientos de urgencia. Son responsables de la programación quirúrgica y de la coordinación adecuada entre ambos servicios.

El responsable de la cirugía y del paciente es el médico adscrito asignado a la atención médico–quirúrgica, quien funge como jefe del equipo quirúrgico.

Procedimiento

Para la programación quirúrgica se debe entregar la solicitud al jefe de servicio de urgencias, quien a su vez la entregará al jefe de quirófano, para que asigne la sala y el personal para la misma.

Los pacientes que ingresan al quirófano son los derivados de la unidad de choque que por su gravedad requieren cirugía inmediata.

Los pacientes que se encuentran en los cubículos de observación en urgencias que deben ser operados, pero que su programación depende de las prioridades del servicio por no encontrarse en riesgo la vida o algún órgano, se ingresan a quirófano en el orden que determine el jefe de servicio y de acuerdo con las prioridades que se presentes.

GUÍA CLÍNICA PARA LA ATENCIÓN DE TRAUMATISMOS INTRACRANEALES

Definición

Se denomina lesión intracraneana aquella que resulta de traumatismos directos o indirectos y que involucra el contenido de la cavidad craneana, hemorragias cerebrales (hematoma subdural, epidural y parenquimatoso), hemorragia subaracnoidea y lesión axonal difusa.

Aspectos epidemiológicos

Son la causa más frecuente de las lesiones atendidas en el servicio de urgencias; involucran todos los grupos de edades. Los traumatismos no quirúrgicos (lesión

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

axonal difusa) son los más complicados y costosos en sus tratamientos, además de que generalmente requieren hospitalización prolongada y apoyo médico multidisciplinario.

- Factores de riesgo del medio ambiente: no se ha identificado que el medio ambiente influya en las lesiones craneales.
- Factores hereditarios: no se han identificado factores hereditarios que influyan en el comportamiento clínico de las lesiones de cráneo.

Diagnóstico

Cuadro clínico

Las alteraciones en el estado de conciencia es el dato pivote de las lesiones del cráneo, suelen estar acompañadas de alteraciones en la respuesta pupilar (miosis, midriasis, anisocoria) y alteraciones motoras manifestadas como hemiplejía, monoplejía, desviación de la mirada conjugada.

Auxiliares de diagnóstico

- Laboratorio: biometría hemática (BH) completa, química sanguínea (QS), determinación de gases en sangre, tiempos de coagulación, plaquetas, fibrinógeno, electrólitos séricos, electrólitos en orina, citoquímica de líquido que fluye por las narinas y los conductos auditivos externos.
- Radiología simple: anteroposterior y lateral de cráneo, columna cervical, tangenciales de cráneo.
- Estudios de imagen: es imprescindible realizar tomografía de cráneo, simple o con medio contraste. Ocasionalmente se puede requerir resonancia magnética.

Tratamiento

Ambulatorio

Muchos pacientes pueden ser manejados con tratamiento médico ambulatorio a base de analgésicos y antiinflamatorios.

Hospitalario

El tratamiento en el hospital está indicado en los casos de lesiones mayores, especialmente en las lesiones que se indique edema cerebral o daño axonal difuso.

Se debe contar con experiencia quirúrgica para realizar:

- Intubación.
- Traqueostomía.
- Venodisecciones.
- Catéteres centrales por punción.
- Craneotomía.
- Craniectomía.
- Levantamiento de hundimientos.
- Evaluación de hematomas cerebrales.
- Aplicación de catéteres de derivación ventriculoperitoneal.

Criterios de hospitalización

Tratamiento médico

Se requiere la hospitalización para el tratamiento médico de los pacientes que fueron sometidos a cirugía, para vigilancia posoperatoria y para los pacientes que requieren impregnación y tratamiento con antimicrobianos, tratamiento para edema cerebral y tratamiento de trastornos eléctricos y de apoyo nutricional.

Tratamiento quirúrgico

Se indica hospitalización de los pacientes que en la atención de urgencias no completaron el tratamiento operatorio, por motivos propios de la lesión o por necesitarse procedimientos más complejos que deben ser planeados y programados y por reactivación de las lesiones, principalmente hemorragias cerebrales que se presentan después del tratamiento inicial.

Complicaciones

Agudas

Las complicaciones agudas más frecuentes son las relacionadas con sangrado, por el sitio de lesión o secundario a complicaciones del procedimiento quirúrgico realizado y la necesidad de apoyo ventilatorio mecánico y nutricional, por alteraciones en el estado de conciencia.

Crónicas

Son múltiples las complicaciones observadas en las lesiones intracraneales; incluyen las sistémicas (desnutrición, escaras, etc.) y locales, como infecciones

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

pulmonares, infecciones de las vías urinarias y de tubo digestivo (gastritis por estrés).

Secuelas

Son frecuentes y en general se refieren a la falta de capacidad para valerse por sí mismo; con frecuencia se trata de pacientes que requieren ayuda para realizar sus actividades más elementales, como movilizarse, comer, asearse, vestirse, etc.

Pronóstico

Secuelas

Son muy frecuentes; en general son incapacitantes, permanentes y demandantes de ayuda.

Tipo de incapacidad

Se determinara con base en todos los hallazgos, el tipo de tratamiento y la magnitud de las repercusiones de la lesión que dio origen.

Diagrama de flujo

Incluir:

1. Pacientes con lesión contusa.
2. Pacientes con lesiones producidas por accidentes automovilísticos.
3. Pacientes con golpe intenso directo en el cráneo.
4. Paciente con lesión por arma de fuego.
5. Objetos empalados.

Clasificación:

- Escala de coma de Glasgow.
- Escala de trauma.
- ISS.
- TRISS.
  1. Trauma leve: Glasgow de 15 a 13.
  2. Trauma moderado: Glasgow de 12 a 9.
  3. Trauma grave: Glasgow de 8 a 4.

4. Trauma mortal: Glasgow de 3.

- Escala de Fisher:
  1. Grado I: sin sangre en la tomografía; no predice vasoespasmo.
  2. Grado II: sangre difusa pero no la suficiente para formar coágulos; no predice vasoespasmo.
  3. Grado III: sangre abundante que forma coágulos densos —mayores de 1 mm en el plano vertical—, cisura interhemisférica —mayor de 3 a 5 mm en plano longitudinal (cisterna silviana)—; predice vasoespasmo severo.
  4. Grado IV: hematoma intercerebral o intraventricular con o sin sangre difusa o no aparecida en las cisternas basales; no predice vasoespasmo.

Observar:

- Protocolo ATLS
  1. Escalpe.
  2. Fracturas lineales de cráneo.
  3. Fracturas con hundimiento.
  4. Neumoencéfalo.
  5. Otorragia unilateral o bilateral.
- Rayos X:
  1. Lateral de columna cervical.
  2. AC y lateral de cráneo.
  3. Tomografía de cráneo.
  4. Tomografía de cara (órbita, malar, etc.).
- Pruebas de laboratorio: estudio de perfil básico (BH, QS, examen general de orina, electrólitos séricos, electrólitos en orina, tiempos de coagulación).
- Manejo:
  1. ATLS.
  2. Intubación, traqueostomía.
  3. Mascarillas con reservorio para administración de O_2.
  4. Dos o más venas permeables.
  5. Cánulas y sondas.
  6. Manejo del estado de choque, líquidos cristaloides, coloides, sangre.
  7. Manejo específico de lesiones una vez estabilizado el paciente.
  8. Terapia intensiva.

Tratamiento y cirugía:

1. Intubación/traqueostomía.
2. Venodisección o catéter subclavio/safenotomía.
3. Craniectomía.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

4. Craneotomía.
5. Levantamiento.
6. Trépano explorador.
7. Evaluación de hematomas intracerebrales.

GUÍA CLÍNICA PARA LA ATENCIÓN DE LESIONES TRAUMÁTICAS AGUDAS DE LA MANO EN EL SERVICIO DE URGENCIAS

Introducción

Son lesiones que causan incapacidad de algunas o todas las funciones básicas de la mano. Se consideran lesiones agudas de la mano todas aquellas que ocurren en general en las primeras 48 a 72 h de ocurrido el accidente[2,3] (IV, D).

Las lesiones traumáticas de la mano ocupan el primer lugar como causa de incapacidad por accidente de trabajo en el Instituto Mexicano del Seguro Social, representando en su conjunto 36% de todos los accidentes laborales reportados en 2001. De ellos, 53% correspondieron a heridas, 20.5% a traumatismos superficiales, 13.6% a fracturas y esguinces, y 3.4% a amputaciones[15] (IV, D). Las incapacidades traumáticas de mano ocasionaron incapacidades permanentes en 3.1% (3 591 casos) del total de los accidentes de trabajo[15] (IV, D).

Diagnóstico

Cuadro clínico

Se debe definir el tipo de lesión traumática aguda de la mano para poder designar el médico especialista que podrá atenderla[2,3] (IV, D).

Lesión cerrada
Es la producida por traumatismo sin pérdida de la continuidad de la piel. Se deberá descartar la posibilidad de síndrome compartimental.

Lesión abierta
Traumatismo que ocasiona pérdida de la continuidad de la piel y el tejido celular subcutáneo. Se debe utilizar la clasificación de Swanson para lesiones abiertas de mano.

Lesión simple
Lesión que no llega a comprometer en forma importante la funcionalidad de la mano.

Lesión compleja
Lesiones cerradas o abiertas acompañadas de daño vascular, tendinoso y osteoarticular en cualquier combinación. Ser deberá utilizar la clasificación en "cuadrícula" para traumatismos complejos.

Auxiliares de diagnóstico

Pruebas de laboratorio
Se requiere del perfil básico de laboratorio sólo en los casos que necesiten un procedimiento quirúrgico bajo anestesia regional o general.

El perfil básico de laboratorio comprende biometría hemática completa, tiempo de protrombina, tiempo de tromboplastina parcial, grupo y Rh, y química sanguínea de tres elementos (glucosa, urea y creatinina).

Estudios de gabinete
Se emplean como estudios iniciales exploratorios de la mano las proyecciones radiográficas simples posteroanterior y oblicua[9] (Ib, B). En caso de estudiar lesiones en los dedos o la muñeca lo más recomendable son los estudios iniciales exploratorios en proyecciones posteroanterior y lateral[10] (III, C).

Tratamiento

Manejo de lesiones cerradas en agudo[2–4,7,8] *(IV, D)*
La evaluación inicial deberá descartar la presencia de lesión vascular, tendinosa y nerviosa. La detección de cualquiera de éstas requiere valoración por parte del médico cirujano especialista con experiencia en procedimientos reconstructivos.

Luxación posterior simple de articulación interfalángica próxima y distal
Se sugiere intentar sólo una reducción cerrada mediante maniobras externas, seguidas de control radiográfico; si se logra la reducción, se inmovilizará el dedo afectado con ligera flexión articular proximal distal de 5$, dejando libre la articulación metacarpofalángica.

Fracturas simples de falanges y metacarpianos
Las que no están desplazadas y cumplen criterios de estabilidad podrán ser manejadas con inmovilización externa con molde de yeso o férula antebraquipalmar

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

en posición de seguridad variando el periodo de inmovilización de cuatro a seis semanas. Deberá ser individual el manejo de las fracturas simples de falange distal y media, en las que puede ser suficiente la inmovilización, como se recomienda en el apartado de luxación.

Se llega a presentar el caso de lesiones cerradas múltiples (en más de un dígito metacarpiano), las cuales se deben contemplar como una lesión compleja.

Las fracturas que no presenten criterios de estabilidad pasarán al ámbito quirúrgico. Si se tiene a disposición un intensificador de imágenes de baja emisión se puede optar por la reducción cerrada y la fijación externa por medio de clavillos percutáneos o minitornillos. En caso contrario se recomienda la reducción abierta. Sin embargo, la fijación de fracturas de falanges y metacarpianos requiere un entrenamiento especial, así como la disposición de equipo, personal e instrumental adecuado.

Debido a su complejidad, algunos casos pueden requerir tracción esquelética o fijación externa.

Contusiones y esguinces

Si se descarta la lesión ósea, vascular, tendinosa, nerviosa y de ruptura completa de ligamentos que origine inestabilidad articular, podrá ser manejado por medio de ferulización de un solo dígito o de la mano completa según sea el caso, recomendando un periodo de 7 a 10 días de inmovilización.

Síndrome compartimental

Se deben detectar alteraciones de sensibilidad, vasculares y motoras que constituyan signos de alarma. El manejo deberá incluir hospitalización para observación de urgencias.

Manejo de las lesiones abiertas de la mano[2–4,7,8]

Cohibir el sangrado

En 90% de los casos es suficiente la comprensión local, la elevación del segmento afectado y la compresión manual proximal al sitio de la lesión. No se recomienda el uso de torniquetes[3] (IV, D).

Asistencia local subcutánea

Uso de lidocaína a 2% sin adrenalina. La cantidad y técnica de aplicación será variable de acuerdo con la extensión de la lesión inicial[14] (IV, D).

Lavado mecánico y evaluación primaria

Se recomienda irrigar con solución salina estéril abundante y lavado de la herida con jabón quirúrgico[4] (IV, D)

Clasificación de la lesión[2,3] (IV, D)

Herida simple

Sutura de herida simple; afrontamiento de la piel con nailon de 3, 4 o 5 ceros. No se recomienda el uso de antibiótico profiláctico para disminuir la incidencia de infección. En el manejo ambulatorio se excluyen los casos con heridas contaminadas o con enfermedad general debilitante.

Herida contaminada

Se recomienda el mismo manejo, agregando la posibilidad de desbridamiento y la administración de antibióticos, como cefalexina en dosis de 250 mg vía oral cada 6 h como primera opción y como alternativa dicloxacilina en cápsulas de 500 mg vía oral cada 6 h. Para los pacientes alérgicos se tiene como opción trimetoprim–sulfametoxazol en dosis de 160 mg/800 mg vía oral cada 12 h. Aplicación de toxoide tetánico. Se brinda manejo ambulatorio.

Lesiones de punta digital (pulpejo)

En los defectos menores de 1 cm^2 y sin exposición ósea se recomienda el manejo por cicatrización dirigida y la aplicación de toxoide tetánico.

En los defectos mayores o con exposición ósea el manejo es quirúrgico con base en distintas técnicas, como son el injerto de piel o colgajo local de partes blandas.

Asimismo, si la lesión compromete el tejido óseo (fractura) se deberá evaluar la necesidad de osteosíntesis.

Lesiones del lecho ungueal

Se tendrá que evaluar la extensión del hematoma; si fuera mayor de 50% de la superficie ungueal, muy doloroso y se acompañara de fractura desplazada con indicación de osteosíntesis, el tratamiento será quirúrgico por exéresis de la uña, osteosíntesis de la fractura si la hubiera y reparación del lecho ungueal.

Amputaciones digitales

Se deberán evaluar las indicaciones quirúrgicas para reimplante. Habitualmente la amputación del dedo pulgar requiere evaluación prioritaria.

Si se decide que el segmento amputado no es reimplantable se procederá a la regularización del muñón con técnica estándar[8] (IV, D).

Fracturas expuestas

Se deben evaluar los criterios de estabilidad (grado de desplazamiento, angulación, rotación y fragmentación) para decidir la necesidad de osteosíntesis. El tipo de implante para la fijación de la fractura estará determinado por el principio bio-

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

mecánico elegido, la disposición del implante, instrumental y el equipo, así como por la experiencia del cirujano. El manejo inicial es el mismo que en el de las heridas contaminadas; dependiendo de la gravedad de los hallazgos transoperatorios el paciente puede ser manejado en forma ambulatoria o requerirá hospitalización[2–4] (IV, D).

Lesión compleja de mano[4,7,8] (IV, D)

Evaluación y clasificación

Deben definir los datos relevantes, como la región dañada, las estructuras afectadas, la exposición de tejidos profundos y la posible contaminación de la herida. Para ello se debe definir si se trata de una lesión cerrada o abierta; la complejidad se puede determinar al aplicar las clasificaciones de Swanson y "en cuadrícula" para un caso determinado, lo cual comprende la necesidad de manejo hospitalario, terapia antibiótica y evaluación de la posibilidad de reconstrucción (osteosíntesis, colgajos, locales a distancia o libres) o amputación.

Tratamiento

El manejo inicial es similar al de una herida contaminada, por lo que requiere un tratamiento en muchas ocasiones multidisciplinario; sin embargo, se deberá seguir en la mayoría de los casos donde se proceda a reconstruir la mano en el siguiente orden: primero la estabilización ósea, la cual deberá ofrecer la fijación más rígida en el menor tiempo posible, la reconstrucción vascular —que es en muchos casos de orden microvascular— y la evaluación de lesiones tendinosas y nerviosas (ambas se deben evaluar para su reparación inmediata o postergar su reconstrucción). La cubierta cutánea es la última estructura en evaluarse; se puede decidir entra la reparación o la ulterior reconstrucción.

Complicaciones[3,4,7,11,12] (IV, D y III, C)

Agudas

Sangrado posoperatorio, dehiscencia de herida, infección de la herida quirúrgica y los tejidos profundos, lesión vascular, neurológica o tendinosa, falla de fijación en la osteosíntesis, síndrome compartimental, falla de injerto cutáneo o del colgajo local, a distancia o libre (necrosis).

Crónicas

Infección tardía, retardo de consolidación, seudoartrosis, seudoartrosis infectada, ruptura tendinosa, cicatriz patológica, cicatriz retráctil, neuroma, síndrome

de dolor complejo (síndrome simpático reflejo), ruptura del implante y rigidez articular.

Pronóstico

Secuelas

Rigidez articular permanente, artrosis postraumática, síndrome de dolor complejo, alteraciones de sensibilidad (neuromas), deformidad, pérdida de alguna o todas las funciones básicas de la mano (oponencia, presión esférica, presión cilíndrica y pinza (fina y gruesa).

Tiempo de incapacidad

Diagrama de flujo

a. Diagnóstico.
b. Estudios auxiliares.
c. Tratamiento: médico y quirúrgico.
d. Complicaciones.

LESIONES TRAUMÁTICAS DE LA PIEL

Introducción

Es un trauma superficial múltiple a las lesiones extensas de la piel, sea por quemaduras, escaldaduras, lesiones por frío, despegamiento cutáneo o escalpes de la piel cabelluda.

Aspectos epidemiológicos

Las lesiones extensas de la piel se observan en todos los grupos de edades; predominan las quemaduras por fuego directo y por escaldadura; en los pacientes atropellados, con frecuencia se observan lesiones por fricción, cuyo comportamiento clínico es similar al de las quemaduras; en ocasiones se observan grandes despegamientos de la piel cabelluda *(scalp)* como consecuencia de accidentes de automóvil.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Factores de riesgo del medio ambiente

En las lesiones extensas de la piel puede contribuir el medio ambiente, especialmente las lesiones por frío y la altitud sobre el nivel del mar en la temporada invernal. El ambiente frío puede condicionar lesiones dérmicas.

Factores hereditarios

No se han identificado factores hereditarios que influyan sobre el comportamiento clínico de las lesiones superficiales extensas.

Diagnóstico

Cuadro clínico

Las manifestaciones clínicas están relacionadas con el tipo de lesión y nivel de gravedad. Los datos clínicos de las quemaduras se manifiestan por dolor de variada intensidad y las de mayor gravedad por trastorno en los líquidos, oliguria, hipotensión arterial y trastorno del equilibrio ácido–base; en las quemaduras por paso de corriente eléctrica se pueden presentar hemoglobinuria y secundariamente insuficiencia renal aguda, además de trastorno del ritmo cardiaco, por lo que se debe llevar a cabo un monitoreo continuo.

En las lesiones por frío se pueden identificar datos clínicos relacionados con hipoperfusión, paresias, parestesias, hipoestesia e incluso zonas de anestesia.

Auxiliares de diagnóstico

Pruebas de laboratorio

BH completa, QS, examen general de orina, plaquetas, tiempos de coagulación, grupo y Rh, electrólitos séricos, determinación de mioglobina en orina, geometría arterial, determinación de proteínas totales y albúmina.

Estudios de gabinete

En los pacientes quemados por paso de corriente eléctrica es indispensable la toma de electrocardiograma y monitoreo continuo.

Estudios de imagen

Se debe pensar que las lesiones no son aisladas y se debe sospechar que puedan coexistir lesiones viscerales concomitantes, por lo que de acuerdo con los antecedentes se deben realizar tomografías de cráneo, tórax y abdomen.

Tratamiento

Ambulatorio

Las lesiones menores (menos de 10% de la superficie corporal) deben ser manejadas con tratamiento ambulatorio, analgésicos y antibióticos, cubriendo las zonas lesionadas y colocando oclusión estéril.

Hospitalario

El tratamiento en el hospital está indicado en los casos de lesiones mayores (15%) en zonas especiales, como la cara, los genitales y las zonas de flexión (codos, rodillas, muñecas, etc.); también para vigilar y tratar oportunamente el síndrome compartimental.

Se debe tener experiencia quirúrgica para realizar:

1. Intubación.
2. Traqueostomía.
3. Venodisecciones.
4. Catéteres centrales por punción.
5. Medición de la presión venosa central.
6. Sondas (uretral, nasogástrica).
7. Aseo bajo anestesia.
8. Escarotomía.
9. Fasciotomía.
10. Colgajos.
11. Injertos.

Criterios de hospitalización

Tratamiento médico

Todos los pacientes con lesiones mayores de 15% y zonas especiales son candidatos a manejo hospitalario.

Tratamiento quirúrgico

Algunos pacientes deben ser hospitalizados para complementar el tratamiento quirúrgico subsecuente, así como aquellos que por las características de la misma lesión deben ser reexplorados o aquellos que por el origen de la lesión deben ser sometidos a aseos o curaciones programadas continuas, para vigilar las zonas receptoras de injertos o para tratar las complicaciones derivadas de las lesiones iniciales.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Complicaciones

Agudas

Son las que se observan concomitantes con las lesiones traumáticas y las que se observan como consecuencia de las acciones tomadas inherentes a la reparación de las lesiones que dieron origen al procedimiento o manejo inicial (intubaciones, catéteres, etc.).

Crónicas

Se consideran complicaciones crónicas las que se presentan después de 28 días y que son consecuencia directa de las lesiones traumáticas, como retracciones, infecciones, necrosis, etc.

Secuelas

Son alteraciones permanentes derivadas de las lesiones traumáticas (sinarquías, retracciones) o consecutivas a los procedimientos quirúrgicos realizados con el fin de buscar salvar el órgano o la vida (p. ej., en la zona donadora de un injerto quedará la cicatriz normal o hipertrófica).

Pronóstico

Secuelas

Las secuelas dependen del tipo, la magnitud, la profundidad de lesión y la repercusión que tenga en la anatomía, la función y el aspecto de la piel.

Tiempo de incapacidad

Se determinará con base en todos los hallazgos, el tipo de tratamiento y la magnitud de las repercusiones de la lesión que dio origen.

Diagrama de flujo

Incluir:

1. Pacientes con quemaduras de primero, segundo y tercer grados.
2. Pacientes con quemaduras por fricción.
3. Quemaduras por frío.
4. Quemaduras por químicos.
5. Quemaduras por cáusticos.
6. Quemaduras por paso de corriente eléctrica.
7. Escalpes.

Clasificación:

1. Escala de coma de Glasgow.
2. *Trauma score.*
3. ISS.
4. TRISS.
5. Regla de los nueves.
6. Lund y Browder GI, II, III.

Observar:

1. Protocolo ATLS.
2. Estado de choque hipovolémico.
3. Datos de lesión visceral abdominal.
4. Hematuria microscópica, hematuria macroscópica, ausencia de orina por sonda uretral sangre por sonda nasogástrica (úlceras de estrés).
5. Fracturas de pelvis.

Rayos X:

1. Lateral de columna cervical.
2. Posteroanterior de tórax.
3. Específicas de las regiones afectadas (en revisión secundaria).
4. Tomografía simple con contraste FAST.

Pruebas de laboratorio:

1. Gasometría.
2. Enzimas.

Manejo:

1. ATLS.
2. Mascarillas con reservorio de O_2.
3. Cánulas y sondas.
4. Manejo del estado de choque, líquidos cristaloides, coloides, plasma, albúmina y sangre.
5. Manejo específico de lesiones una vez estabilizado el paciente.
6. Terapia intensiva.

Tratamiento y cirugía:

a. Intubación.
b. Venodisección o catéter subclavio/safenotomía.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

c. Sondas.
d. Aseo bajo sedación.
e. Escarotomía.
f. Fasciotomía.

LESIONES DE ABDOMEN

Introducción

Los traumatismos del abdomen involucran el abdomen, la región de la pelvis y el dorso; se engloban en dos grandes grupos:

a. Heridas penetrantes, sean por arma punzocortante, por proyectil de arma de fuego o por objetos empalados.
b. Lesiones contusas. Son las más complejas, tanto por los problemas para el diagnóstico, como por el tratamiento que involucra todos los órganos del abdomen, el diafragma, la región pélvica y las estructuras y órganos del retroperitoneo.

Aspectos epidemiológicos

Las lesiones de abdomen se observan en todos los grupos etarios, con mayor importancia en las edades extremas —niños y ancianos—; las más graves son las lesiones contusas, porque se pueden manifestar tardíamente, requieren mayor proceso diagnóstico y generalmente la estancia intrahospitalaria es mayor que la que requieren las lesiones penetrantes.

Factores de riesgo en el medio ambiente

El medio ambiente no tiene injerencia directa sobre el comportamiento de las lesiones del abdomen.

Factores hereditarios

No se han identificado factores hereditarios que influyan sobre el comportamiento clínico de las lesiones del abdomen.

Diagnóstico

Cuadro clínico

La sintomatología es muy diversa y puede incluso ser inespecífica. Se identifican dos grandes rubros:

1. Los sistémicos: generalmente son manifestaciones de hipovolemia y anemia aguda, a saber taquicardia, hipotensión arterial, hipoperfusión, oliguria, etc.
2. Los locales: incluyen dolor parietal, dolor visceral, irritación peritoneal, hematuria etc. Los datos objetivos incluyen la presencia de heridas penetrantes y perforantes, objetos empalados, etc.

Auxiliares de diagnóstico

Las pruebas de laboratorio son imprescindibles, las cuales deben incluir BH completa, QS, examen general de orina, plaquetas, tiempos de coagulación, grupo y Rh. De acuerdo con los datos identificados en la valoración inicial en algunos pacientes se deberán solicitar de manera específica amilasa, enzimas pancreáticas y recuento leucocitario; en algunos casos se requiere estudio citoquímico de líquidos corporales o líquido de lavado peritoneal.

Como parte de los estudios de gabinete el primer método diagnóstico es el FAST, o ultrasonido de rastreo rápido, que se realiza en el cuarto de choque, de preferencia por el cirujano tratante o por el medico radiólogo de turno.

En cuanto a los estudios de imagen, en caso de sospecha de lesiones pancreáticas o del retroperitoneo el estudio de elección es la tomografía computarizada, simple o con medio contraste intravenoso o por vía oral o sonda nasogástrica.

Tratamiento

Ambulatorio

Los pacientes con datos de lesión por confusión simple, así como con lesiones de grados bajos, lesiones identificadas como AIS grado I o II, son candidatos al manejo conservador y observación durante 24 a 48 h; las heridas en sedal (tangenciales) que no atraviesan el peritoneo también ser sometidas a tratamiento conservador. Los traumatismos con evidencia de lesión mayor G III, IV o V son candidatos a cirugía inmediata. De igual forma las heridas por arma punzocortante o causadas por proyectil de arma de fuego que penetran el peritoneo.

Se debe contar con experiencia quirúrgica para realizar laparotomía exploradora, toracolaparoscopia, gastrorrafia, hepatorrafia, colecistectomía, duodenorrafia, esplenorrafia, esplenectomía, colectomía, nefrectomía, nefrorrafia, polectomía, nefrostomía, ureterectomía o cistostomía.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Criterios de hospitalización

Tratamiento médico

Todos los pacientes operados deben ser hospitalizados para vigilancia posoperatoria hasta la estabilización de los parámetros hemodinámicos, el restablecimiento de la función digestiva o hasta completar los trámites administrativos para traslado a la unidad médica correspondiente, según se trate.

Algunos pacientes deberán ser hospitalizados para complementar el tratamiento quirúrgico subsecuente, como aquellos que por el origen de la lesión deberán ser sometidos a una segunda mirada, *second look,* o para tratar las complicaciones derivadas de las lesiones iniciales.

Complicaciones

Agudas

Se consideran complicaciones agudas las observadas de manera concomitante a las lesiones traumáticas, las derivadas de ellas en los siguientes 28 días y las que se observan como consecuencia de las acciones tomadas inherentes a la reparación de las lesiones que dieron origen a la cirugía inicial.

Se consideran las complicaciones crónicas las que se prolongan más de 28 días y que son secuencia directa de las lesiones traumáticas, como diabetes por recesión mayor del páncreas derivado de una lesión traumática.

Secuelas

Son los remanentes o lesiones permanentes derivadas de las lesiones traumáticas o consecutivas a los procedimientos quirúrgicos realizados con el fin de buscar salvar el órgano o la vida (p. ej., defecto de la pared por manejar el abdomen abierto en la cirugía de control de daños).

Pronóstico

Se debe establecer un pronóstico cuando se identifica el tipo de lesión, la magnitud de la misma y la repercusión que tiene sobre la homeostasis y el funcionamiento de las estructuras u órganos dañados por la lesión traumática.

Se determina con base en todos los hallazgos, el tipo de tratamiento y la magnitud de las repercusiones de la lesión que dio origen.

Diagrama de flujo

Incluir:

1. Pacientes con lesiones contusas.

2. Pacientes con lesiones producidas por accidentes automovilísticos.
3. Pacientes con golpe intenso directo en el abdomen.
4. Pacientes con heridas por arma de fuego.
5. Lesiones por empalamiento.

Clasificación:

1. Escala de coma de Glasgow.
2. Escala de trauma.
3. ISS.
4. TRISS.
5. AIS.

Observar:

1. Protocolo de ATLS.
2. Estado de choque por hemorragia intraabdominal.
3. Datos de irritación peritoneal.
4. Escape de órganos y tejidos (del abdomen).
5. Epiplocele.
6. Hematuria microscópica, ausencia de orina por sonda uretral, sangre por sonda nasogástrica.
7. Aire libre subdiafragmático.
8. Aire libre en el retroperitoneo (neumorretroperitoneo).
9. Fractura de pelvis.
10. Lesiones en la parte baja del tórax, últimas seis costillas.
11. Lesiones del periné.
12. Lesiones del dorso (de las escalpas a los muslos).
13. Empalamiento.

Rayos X:

1. Lateral de columna cervical.
2. Anteroposterior de tórax.
3. Específicos de las regiones afectadas (en revisión secundaria).
4. Tomografía simple o con contraste.
5. FAST.
6. Esofagograma.
7. Gastrografía.
8. Tránsito intestinal.
9. Urografía excretoria (de un disparo kub–tradicional).
10. LPD.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Pruebas de laboratorio:

1. Gasometría.
2. Enzimas.
3. Citoquímico de la V peritoneal.
4. Determinación de amilasa.
5. Recuento leucocitario.

Manejo:

1. ATLS.
2. Mascarillas con reservorio O_2.
3. Dos o más venas permeables.
4. Cánulas y sondas.
5. Manejo del estado de choque.
6. Manejo específico de lesiones una vez estabilizado el paciente.
7. Terapia intensiva.

Tratamiento y cirugía:

1. Intubación.
2. Venodisección o catéter subclavio/safenotomía.
3. Sondas pleurales.
4. Exploración quirúrgica.
5. Laparotomía exploradora.
6. Toracolaparoscopia.
7. Gastrorrafia.
8. Hepatorrafia.
9. Colecistectomía.
10. Duodenorrafia.
11. Esplenorrafia.
12. Esplenectomía.
13. Colectomía.
14. Nefrectomía.
15. Nefrorrafia.
16. Polectomía.
17. Nefrostomía.
18. Ureterectomía.
19. Cistostomía.
20. Cistorrafia.
21. Arteriorrafia.
22. Anastomosis vasculares.

23. Arteriotomía.
24. Fleborrafia.
25. Histerectomía.
26. Histerorrafia.
27. Salpingectomía.
28. Ooforectomía.
29. Orquiectomía.

PREPARACIÓN PARA DESASTRES

Introducción

Los desastres ocurren en todo el mundo, con afectación a las personas, la infraestructura, la economía y el medio ambiente. Las repercusiones en la población incluyen lesiones, enfermedades, malnutrición y estrés psicológico. En la década pasada provocaron más de 8 millones de decesos, afectando en promedio a más de 240 millones de personas por año;[1,2,21] en 2012 produjeron perdidas económicas de 138 000 millones de dólares en todo el mundo.[3]

Los desastres incluyen terremotos, erupciones volcánicas, tornados, huracanes, inundaciones, tsunamis, derrumbes e incendios forestales. Los primeros están cada vez más relacionados con el aumento de la densidad de población, debido a asentamientos humanos en zonas de riesgo, implicando una potencial afectación humana. Los relacionados con el clima serán probablemente los más frecuentes en el futuro inmediato, debido al calentamiento global.[4]

En el mundo se han multiplicado los esfuerzos para investigar, prevenir y enfrentar situaciones de desastre. La ONU ha creado organismos, políticas y estrategias para el abordaje de los desastres. En Kobe, Japón, se emitió la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres 2005–2015 (EIRD) y también se creó un Programa Internacional de Alerta Temprana, cuya meta es la creación de una red de EIRD. En ellos se contemplan los lineamientos para el Desarrollo de Ciudades Resilientes, los cuales incluyen 10 aspectos esenciales. Entre ellos destaca la protección de las instalaciones vitales (Aspecto Esencial No. 5), que corresponde a la Protección de Instalaciones Educativas y de Salud, ya que en situaciones de desastre las escuelas y los hospitales asumen funciones extraordinarias.[5]

En México el Plan Nacional de Desarrollo 2013–2018 contempla políticas y estrategias para la prevención de desastres y reducción de riesgos.[6] Cuenta con múltiples organismos para la investigación, prevención y manejo de desastres, como el Consejo Nacional de Protección Civil (instalado el 28 mayo 2013), órga-

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

no consultivo y de coordinación en materia de planeación de acciones de protección civil. El Centro Nacional de Prevención de Desastres[10] (CENAPRED) se creó como apoyo al Sistema Nacional de Protección Civil[11] (SINAPROC), para realizar actividades de investigación, capacitación, instrumentación y difusión acerca de fenómenos naturales y originados por la acción humana, que pueden originar situaciones de desastre. Tiene el objetivo de promover la aplicación de las tecnologías para la prevención y mitigación de desastres, impartir capacitación profesional y técnica, y difundir medidas de preparación y autoprotección entre la población expuesta a las contingencias. Con ello México ha obtenido avances en las áreas de identificación de análisis de riesgos, cultura de resiliencia y sistemas de alerta y preparación; sin embargo, el reto mayor es llevar la reducción de riesgos de desastres a una prioridad nacional.

Definición

En los desastres no existe una terminología única ni homogénea. Debido a que su manejo es multidisciplinario y depende de la integración de varios niveles de respondedores, es imprescindible unificar la terminología.

Actualmente no existe un consenso sobre la definición de desastre, pues algunos eventos rutinariamente clasificados como desastres no lo son. Por ejemplo, muchos podrían considerar un incendio en una fábrica textil como un desastre, pese a que su atención no sobrepase los recursos locales.

En general se determina la presencia de un desastre cuando el evento imprevisto rebasa la capacidad de respuesta,[12] considerando que la capacidad de respuesta puede ser influida aun en la misma localidad, por el medio ambiente, la hora del día, el día de la semana e incluso la semana en que se presente. Supongamos una colisión vehicular con seis lesionados graves y seis con lesiones menores; este evento sobrepasará los recursos disponibles en un centro de atención rural durante el fin de semana; sin embargo, en un área urbana con sistema de emergencias y múltiples centros hospitalarios este mismo caso sería manejado en forma rutinaria. Por lo tanto, para determinar la existencia de un desastre el punto clave es determinar si tiene impacto sobre la funcionalidad en el área específica.[2]

El hospital y sus recursos desempeñan un papel importante en la definición del desastre.

Se han utilizado muchos términos que intentan describirlo. Las palabras interno y externo son referidas por su ubicación, es decir, si han ocurrido dentro de instalaciones hospitalarias o en la comunidad, respectivamente. Estos conceptos distinguen entre preparación para recibir lesionados o tratar problemas dentro del hospital.[4] Cuando un evento afecta ambos escenarios esta distinción geográfica es poco útil (p. ej., un sismo). Además, la identificación de la localización del

Cuadro 4–2. Niveles de desastre

Nivel	Características	Ejemplo
I	Los recursos locales son suficientes para el cuidado de los lesionados	Explosión en la torre de Pemex el 31 de enero de 2013, que ocasionó 37 muertos y 12 lesionados, con 4 hospitales respondedores
II	Se requiere apoyo de recursos de las localidades de la región (estados)	Explosión de San Juan Ixhuatepec Tlalnepantla el 19 de noviembre de 1984, que causó de 500 a 600 muertes y 2 000 heridos, con el apoyo de localidades vecinas: Gustavo A. Madero y Ecatepec
III	Se requiere el auxilio de equipos de asistencia estatal y federal	Terremoto de 8.1 grados Richter el 19 de septiembre de 1985, que causó 10 000 muertes, miles de heridos y 40 000 mil damnificados, con apoyo federal e internacional

evento no responde a la pregunta fundamental: ¿cómo afectan las capacidades de respuesta?

Otro aspecto comúnmente utilizado para clasificar el desastre consiste en identificar si la causa fue natural (huracán) o hecha por el hombre[20] (atentado terrorista). La consideración clave es saber qué hay que hacer para mitigar y corregir la situación, por lo que esta distinción no es importante en el inicio del evento cuando se desconoce la causa real.

Algunas definiciones se basan en el número de lesionados; sin embargo, como se mencionó, lo más importante es identificar si se sobrepasa o no la capacidad de respuesta. Otro esquema de clasificación de desastres consiste en dividirlo en tres niveles,[13] según la disponibilidad y requerimientos de recursos, como se muestra en el cuadro 4–2.

El modelo PICE *(Potential Injury–Creating Event)* ya no considera la palabra desastre, por el contrario, es un intento por resolver el tema de la medición de los desastres, ayudando a dilucidar conceptos importantes en la descripción de un evento.

El PICE describe en forma concisa las características de la mayoría de los tipos y grados de desastres.[7] El mismo suceso puede tener diferentes efectos en diferentes momentos, por lo que si un evento evoluciona con el tiempo, puede tener cambios en su descripción. Las modificaciones se eligen de un grupo estandarizado de prefijos que indican la necesidad de asistencia médica externa (cuadro 4–3).

La columna A describe el potencial para recibir lesionados adicionales. Puede ser dinámico o estático; el dinámico implica una situación temprana para determinar el tipo y número de lesionados y su impacto sobre el hospital, mientras que un evento estático se determina si son pocas las personas lesionadas y existe poco potencial de daño adicional; la B describe si los recursos están sobrepasados, si

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Cuadro 4–3. Sistema de descripción PICE

Prefijo			Estadio PICE	Proyección de la necesidad de ayuda exterior	Estado de la ayuda exterior
A	B	C			
Estático	Controlado	Local	0	Ninguna	Inactiva
Dinámico	Interrumpido	Regional	I	Pequeña	Alerta
	Paralítico	Nacional	II	Moderada	En espera
		Internacional	III	Grande	Envío

pueden simplemente ser aumentados (interrumpido) o si deben ser reconstruidos (paralítico). La columna C muestra la extensión geográfica involucrada.

Esta escala de clasificación en estadios determina la posibilidad de asistencia exterior para aumentar o reconstruir los recursos necesarios. En el estadio 0 se requerirá poca o ninguna ayuda; en el estadio I el apoyo externo estará en alerta y la posibilidad de ayuda en el estadio II se mantendrá en espera; sin embargo, en el estadio III, la capacidad de atención está claramente rebasada, por lo que los recursos y el personal deben ser despachados en forma inmediata.

De esta manera, en el caso de una colisión vehicular que ocasiona seis lesionados graves y seis lesionados menores atendidos en un medio urbano su estadio sería 0, en cambio, si la atención ocurre en un medio rural la estadificación será de III. Algunas veces mejorar los procedimientos de rutina no es posible o suficiente.

Un PICE puede rebasar completamente la capacidad para estructurar una respuesta normal y, por tanto, requerir una estrategia alterna. Aquel evento que requiere reconstrucción de recursos críticos se denomina paralítico, pudiendo ser destructivo o no destructivo (cuadro 4–4).

Cuadro 4–4. PICE paralítico

Destructivo
Explosión de bomba
Terremoto
Incendio
Disturbios civiles
No destructivo
Nevada
Huelga de trabajadores
Hambruna
Sequía

Cuadro 4–5. Elementos críticos para el funcionamiento de un hospital

Planta física
Personal
Suministros y equipo
Comunicación
Transporte
Apoyo a la gestión de supervisión

Existen seis elementos críticos necesarios para proveer una respuesta adecuada dentro del hospital (cuadro 4–5); si uno o más de ellos están comprometidos se debe reconstruir o implementar un sustituto.[4] En el cuadro 4–6 se ejemplifica el PICE con situaciones nacionales.

Análisis de vulnerabilidad

Un punto clave en la preparación del desastre consiste en reconocer y anticipar el tipo de evento al que el hospital y la comunidad son vulnerables. Por ejemplo, se sabe que en México se encuentra en trayecto del cinturón de fuego del Pacífico (figura 4–3), ubicado a lo largo de la costa sureste del territorio (Oaxaca, Chiapas, Michoacán y Guerrero), en donde los asentamiento humanos son más vulnerables a terremotos. Por otro lado, las características geológicas y la cercanía de la ciudad de México a esta costa la ponen en riesgo alto de sufrir un evento sísmico con repercusiones catastróficas. Globalmente un sismo puede afectar dos terceras partes del territorio nacional.[9] La planeación debe comprender los recursos disponibles de las agencias externas al mismo hospital (p. ej. bomberos, protección civil, control epidemiológico); aunque la anticipación de estos recursos es crítica, se deben tener planes de contingencia disponibles cuando la asistencia no

Cuadro 4–6. Ejemplos de nomenclatura PICE

Evento	Descripción
Explosión en la torre de Pemex (destructivo) el 31 enero de 2013, que causó 37 muertes y 12 lesionados, con 4 hospitales respondedores	A: dinámico; B: controlado; C: local Estadio PICE I: necesidad de ayuda externa pequeña/estado de la ayuda exterior en alerta
Terremoto (destructivo) de 8.1 grados Richter el 19 de septiembre de 1985, que ocasionó 10 000 muertes, miles de heridos y afectación de varios estados, con apoyo federal e internacional	A: dinámico; B: paralítico; C: nacional Estado PICE III: necesidad de ayuda externa grande/estado de la ayuda exterior en envío

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

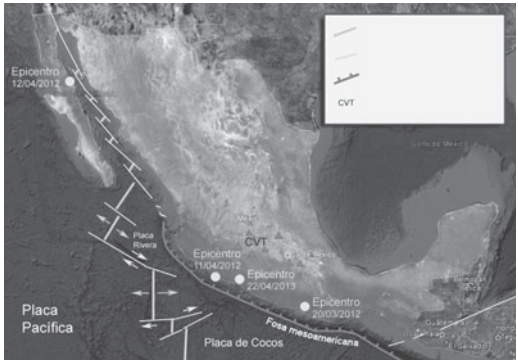


Figura 4–3.

es viable. Una vez identificada la vulnerabilidad los planes de emergencia deben considerar los eventos más probables y prepararse para afrontarlos (figura 4–3).

Zonas de riesgo

En el estudio de los desastres se han identificado factores que favorecen el riesgo de accidentes en masa: la actividad terrorista; el incremento de la densidad de población en zonas bajas, sísmicas y sensibles a huracanes; la producción y transporte de tóxicos y materiales peligrosos; la disponibilidad de materiales radiactivos y químicos; las explosiones y los incendios; y el calentamiento global.

El concepto de riesgo está anclado en tres factores que lo hacen posible (figura 4–4):[8]

1. Peligro: posibilidad de ocurrencia en un lapso determinado de un peligro perturbador, potencialmente dañino.
2. Exposición: cantidad de valor asignado a la población, bienes (infraestructura) y entorno susceptibles de ser dañados o perdidos.
3. Vulnerabilidad: propensión al daño de un sistema expuesto.

$$\text{Riesgo} = f\ (\text{peligro x exposición x vulnerabilidad})$$

Servicios de urgencias

Los servicios de urgencias desempeñan un papel importante en el manejo del desastre, desde la preparación, a mitigación, la respuesta y la recuperación. Sin em-

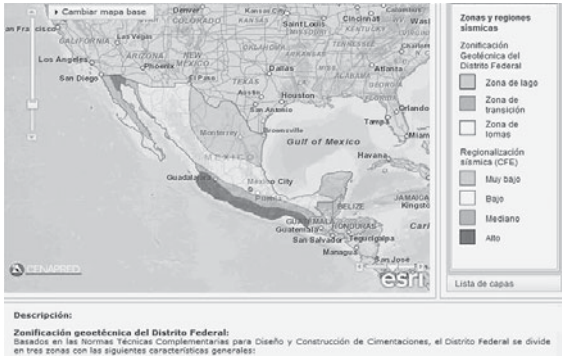


Figura 4–4.

bargo, sólo nos enfocaremos en el proceso de preparación y operación. En junio de 2001 el Colegio Americano de Médicos de Emergencia *(American College of Emergency Physicians)* estableció en relación con los desastres que: "los departamentos de urgencia de los hospitales serán la primera y más crítica línea de defensa para la detección, notificación, diagnóstico rápido, y tratamiento", en donde el personal de urgencias actuará como primer respondedor. Un comité único del departamento de urgencias, aunque bien preparado, es insuficiente para afrontar un desastre. Para un manejo satisfactorio se requiere un comité por cada departamento y la coordinación efectiva de éstos con los recursos del sistema.

Capacidad rebasada

Este concepto surgió como una manera de manejar un evento que produce un influjo de pacientes lesionados que excede los recursos disponibles de un hospital.[4] Esto puede ocurrir tanto por el número de pacientes como por el tipo de víctimas. Los componentes básicos de un sistema con capacidad rebasada son el personal hospitalario (equipo de salud), los insumos y la farmacia (equipamiento médico), y la localización física y manejo de infraestructura (estructura). El punto clave de la preparación es que el hospital puede subsistir por lo menos 48.72 h con los recursos disponibles.[20]

Triage

La palabra *triage* se deriva de la raíz francesa *trier,* que significa "clasificar". El uso del término se remonta a la época napoleónica. Implica la selección de acuer-

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

do con las prioridades el tratamiento de las personas lesionadas cuando los recursos están limitados.[21] La prioridad está dada por las condiciones más urgentes de los pacientes recuperables. Normalmente todos los hospitales utilizan una escala de selección de pacientes, la cual puede ser modificada en condiciones de desastre.

El *triage* en un escenario habitual está destinado a identificar primero al paciente más grave y asegurar que reciba los cuidados rápidamente. En cambio, la finalidad del *triage* en una situación de desastre es un poco diferente, ya que implica "hacer lo mejor para la mayoría de las personas".[17] En este contexto no importa la individualidad de cada paciente, sino el beneficio al entero de la población afectada. Es por ello que la reanimación cardiopulmonar en una situación de desastre no está indicada. Esto es difícil para los médicos, pues para lograr la meta de máximo beneficio a la comunidad entera se puede requerir que algunos pacientes mueran sólo con cuidados de confort.

Esta situación aplica en todos los casos en los que los recursos son rebasados por el evento. Desde la perspectiva descriptiva del PICE, el ATLS y el PHATLS recomiendan que si las condiciones de los lesionados y los recursos están dispares, sólo se enfocará el tratamiento a los pacientes con mayores posibilidades de sobrevivir.

La técnica de clasificación de lesionados es mejor entendida mediante la técnica de selección simple y tratamiento rápido (START: *Simple Triage and Rapid Treatment)* (cuadro 4–1). Ésta consiste en evaluar rápidamente la respiración, la perfusión y el estado neurológico.[22] Lo primero es llamar a las víctimas que puedan caminar a que se retiren del lugar del incidente, quienes son clasificadas como "verdes" o "caminantes heridos", para ser reevaluados inmediatamente después de clasificar a los lesionados críticos (figura 4–5).

Una modificación del STAR es el Jump START, un *triage* para niños, que además incluye cinco ventilaciones de rescate a los niños que presenten apnea y modifica criterios para hipoventilación, taquipnea y disminución del estado mental. Sin embargo, la cinta pediátrica de *triage* (PTT: *Pediatric Triage Tape)* ha demostrado mejores resultados debido a su mayor especificidad y sensibilidad,[23] además de que utiliza criterios que cambian en relación con el tamaño de la víctima. Se compone de cuatro compartimentos: de 50 a 80 cm o de 3 a 10 kg, de 80 a 100 cm o de 11 a 18 kg, de 100 a 140 cm o de 19 a 32 kg, y > 140 cm o > 32 kg; cada compartimento tiene un algoritmo tamizado corregido para la edad (cuadro 4–1). Se muestra el algoritmo para el rango de 80 a 100 cm o de 11 a 18 kg. El START y el PTT son herramientas útiles, aunque no han sido ampliamente evaluadas durante el desastre (figura 4–6).

Mediante el algoritmo de START un rescatador puede evaluar rápidamente a una víctima en segundos, revisando la respiración, el pulso y la capacidad para seguir órdenes (estado mental). Dicho algoritmo propone tres categorías: inme-

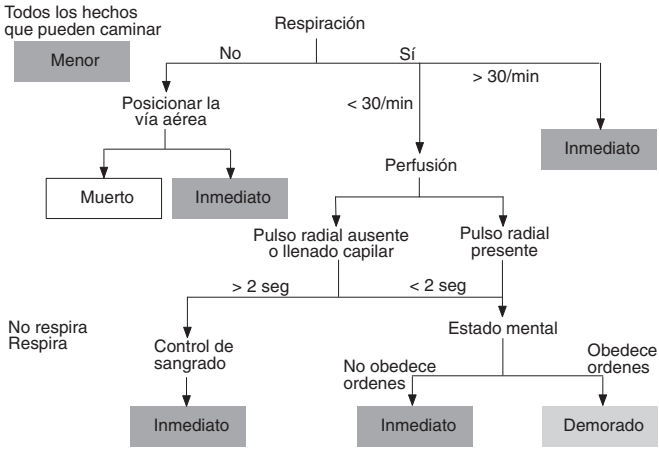


Figura 4–5.

diato (rojo), demorado (amarillo) y negro (muerto), y se asigna un código–color *triage* (CCT). Las únicas intervenciones de cuidado a los pacientes durante este proceso son la apertura de la vía aérea obstruida, la compresión de heridas sangrantes obvias y el transporte al hospital para cuidado definitivo. A menudo los pacientes arriban al hospital con su CCT de identificación, donde son reevaluados y de ser necesario cambiado su CCT por el personal hospitalario.

El *triage* hospitalario rutinario difiere durante un desastre catastrófico generalizado, debido al gran número de víctimas y los recursos limitados o ausentes. Las personas lesionadas pueden continuar en el lugar de la escena y ser constantemente evaluados (p. ej., los pacientes atrapados en los escombros del sismo de 1985 en México). El *triage* es realizado en múltiples sitios y secciones a lo largo de la zona de desastre, por lo que se habrá de realizar como si dicha zona fuera un solo compartimento. Por último, los pacientes tienden a buscar ayuda en los hospitales cercanos a la zona de desastre, lo cual origina el fenómeno de convergencia, mientras que los localizados a kilómetros de distancia pueden recibir algunos.

Para dirigir las decisiones ante situaciones como la convergencia se ha desarrollado la evaluación secundaria final de víctimas (SAVE: *Secondary Assessment Victim Endpoint),* diseñada para identificar víctimas que se benefician más

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

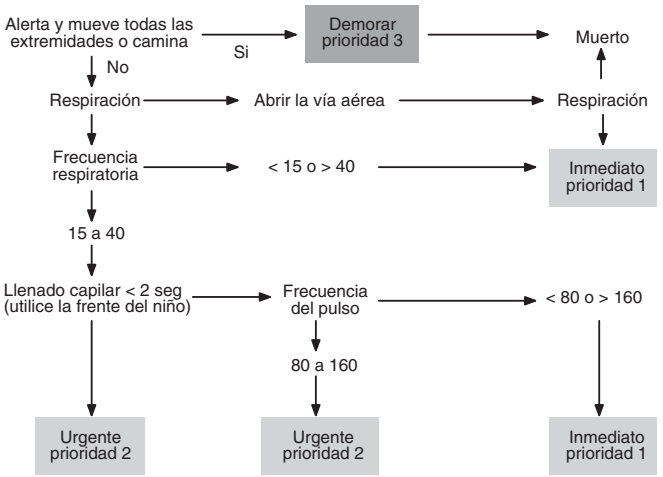


Figura 4–6.

con el cuidado hospitalario austero, en un medio ambiente con escasos recursos. Cuando se combina el protocolo START el SAVE resulta ser una herramienta útil en cualquier escenario en el que los pacientes experimentan una excesiva demora en recibir atención definitiva, aunque algunos estudios recientes cuestionan una posible sobreselección de víctimas.

La metodología del SAVE es exclusiva para el personal de salud[4] en dos casos:

1. Para aquellos que laboran en la zona de desastre e inician con los cuidados inmediatos a los pacientes, pero éstos tal vez no puedan ser trasladados para cuidados definitivos en días.
2. Para aquellos que tratan pacientes dentro de hospitales donde la demanda de recursos excede al abasto.

Esta última situación ocurre en los hospitales que intentan incrementar su capacidad de recepción; son inmediatos y dinámicos más que demorados y estáticos. El rápido transporte y la observancia de la "hora dorada" no son viables en estas circunstancias. La metodología del SAVE divide a los pacientes en tres categorías (cuadro 4–7), con lo cual permite que los recursos puedan ser enfocados apropiadamente, tomando la decisión en la expectativa de campo. Un ejemplo para ilus-

Cuadro 4–7. *Triage* SAVE

Categoría	Características del paciente
1	Morirá a pesar de todos los cuidados que reciba
2	Sobrevivirá a pesar de recibir o no cuidados
3	Se beneficiará significativamente con los cuidados otorgados en campo

trar los principios del SAVE sería algo parecido a lo siguiente: tres pacientes necesitan la colocación de un tubo endopleural, dos de ellos necesitan sólo uno y un tercero necesita dos, pero sólo se dispone de dos tubos, así que la decisión será colocar un tubo sólo a los dos primeros pacientes. Como se mencionó, esta situación es difícil para los médicos, pues implica la pérdida de vidas bajo la premisa de "hacer lo mejor para la mayoría de las personas".

Durante el *triage* los pacientes con más beneficio de transporte oportuno deben ser marcados como "primero en salir" en caso de que haya una posibilidad de evacuación. Ellos no pueden quedarse en la zona de desastre, pues presentan lesiones que sólo pueden ser manejadas en el hospital (p. ej., hemorragia intraabdominal).

En últimos tiempos, con la posibilidad de eventos nucleares, biológicos y químicos, los protocolos consideran tratamientos para la exposición y descontaminación de los lesionados, incluyendo protección del personal sanitario, mediante técnicas y equipo específicos de aislamiento según el agente. En concreto, se deben identificar los pacientes que puedan ser manejados en su domicilio, con el fin de evitar contagios al personal sanitario y maximizar los recursos hospitalarios.

Siempre se debe considerar la posibilidad de eventos combinados (exposición química y trauma) y con ello la presencia de lesionados psicogénicos. El plan de emergencia debe incluir mecanismos para evaluar a estos pacientes y brindar los cuidados psicológicos necesarios. Se debe poner énfasis al aplicar el *triage,* considerando los efectos en los extremos de la vida, las enfermedades subyacentes y las lesiones múltiples cuando se evalúa el pronóstico.

Para maximizar los recursos, los pacientes seleccionados para observación en la zona de desastre también podrán ser seleccionados para el tratamiento en el mismo lugar, siempre y cuando se disponga del recurso por parte del equipo sanitario y la posibilidad de traslado.

Respuesta prehospitalaria

Una planeación hospitalaria adecuada requiere el conocimiento de los planes regionales. En algunas ciudades el traslado de pacientes al hospital está regido por un sistema de comunicación de recepción que permite una conducta expectante

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

del personal sanitario, sobre todo en el caso de pacientes críticos. Asimismo, los médicos que laboran en un hospital deben estar familiarizados con las operaciones de manejo de desastres de la comunidad y con los centros de operación de emergencias.

Sistema de comando en incidentes

La mayoría de los sistemas de manejo de incidentes son estándares de control y comando que proporcionan una estructura de manejo flexible sobre la que se organiza una respuesta. En México, después del sismo de 1985, se creó el SINAPROC. El 28 de mayo de 2013 se instaló el Consejo Nacional de Protección Civil, un órgano colegiado que agrupa y coordina las responsabilidades de los tres órdenes de gobierno en caso de desastre. El plan DN–III (Plan Director de Defensa Nacional), también conocido como la tercera misión del ejército, surgido en el periodo, es un plan de auxilio a la población civil en caso de desastre, que incluye medidas protocolizadas e implementadas por cuerpos (Fuerza de Apoyo para Casos de Desastre) de la Secretaría de la Defensa Nacional (el Ejército y Fuerza Aérea) en coordinación con el SINAPROC.

El sistema de comando de incidentes (SCI) debe tener una configuración que se adapte para involucrar a múltiples departamentos y jurisdicciones. En el nivel más elemental, éste consiste en cinco elementos.[18]

1. Comando de incidentes.
2. Operaciones.
3. Planeación.
4. Logística.
5. Finanzas.

Los principios del SCI también pueden ser aplicados dentro del hospital, es decir, un sistema de comando de incidentes hospitalario.

Comando de incidentes

El comandante del incidente tendrá toda la responsabilidad del manejo del evento pero sólo dentro del hospital; cuando un médico se encuentre en la escena deberá dirigirse a éste para que su ayuda se ubique en el lugar más necesitado.[24] El comandante puede determinar un equipo de mando que lo apoye (comunicación, seguridad, alianza interagencias). Cuando se establece una adecuada coordinación en la cadena de mandos los recursos disponibles son mejor utilizados.

Secciones de operación

Hay un jefe responsable de todas las actividades tácticas del incidente. La sección puede ser ampliada y subdividida en brazos y divisiones (p. ej., contra incendios,

médicos). Las secciones también manejan recursos, personal y ambulancias, que pueden enviar en el momento necesario a la zona de desastre, evitando el éxodo de pacientes. Es bajo las secciones de operación en las que se puede realizar el *triage* y proveer cuidados.

Secciones de planeación

Esta sección colecta, evalúa y propaga información de las operaciones en el incidente y el estado de los recursos; asimismo, desarrolla planes de acción.

Sección logística

Su jefe responsable facilita servicios y material de apoyo: equipamiento, suministros, comida, soporte médico y transporte.

Sección financiera

Es responsable de mantener registros del personal y equipamiento; contacta proveedores para suministros y determina las alternativas de costo para una planeación estratégica.

Organización en la escena de desastre

Se divide en distintas áreas. En el centro de área de comando se encuentra la sección de jefes. Fuera del perímetro se establecen el personal y el equipamiento. Se debe asignar un área para agrupar personas lesionadas y otra para morgue, y también una zona amplia en caso de evacuación aérea.

Planeación y respuesta hospitalaria

El manejo de desastres consiste en cuatro fases:

1. Mitigación: acciones tomadas para disminuir el impacto de peligro identificado. (zonas de riesgo).
2. Preparación: actividades de entrenamiento, adiestramiento y categorización de recursos.
3. Respuesta: evaluación de la situación y coordinación de los recursos.
4. Recuperación: retorno a la operación normal. Críticas a la fase de respuesta y apoyo psicológico a los rescatadores.

Plan hospitalario de respuesta ante desastres

Un desastre interfiere con las actividades normales de un hospital, sus recursos (infraestructura), el personal y los pacientes. Debido a que la respuesta puede va-

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

riar desde posponer una cirugía hasta llevar a cabo una evacuación del inmueble, la planeación del hospital deberá ser anticipada.

El plan de desastres debe contener al menos los siguientes puntos:

1. Delineación de las circunstancias en que el plan deberá ser activado.
2. Definir la línea de comando, la línea de autoridad y la responsabilidad.
3. Determinar la estrategia de respuesta para cada incidente.
4. Estimar el impacto del incidente sobre la seguridad, la función hospitalaria y la necesidad de evacuación.
5. Anotar en una lista la información necesaria: números telefónicos de emergencia, personal, llaves de elevadores y proveedores de insumos (oxígeno, agua, medicamentos).

Una vez activado el plan el personal de urgencias debe evaluar y tratar a los pacientes enfermos y lesionados. En ausencia de víctimas otros departamentos de hospital tendrán que actuar primero. El jefe de urgencias deberá supervisar constantemente el proceso de respuesta.

En caso de ser necesaria la evacuación, el proceso y las rutas deberán ser bien establecidos para maximizar la seguridad y la eficiencia. Cuando los recursos hospitalarios son suficientes los pacientes más críticos son la prioridad y los menos enfermos tendrán una prioridad menor; por el contrario, si los recursos están limitados, los pacientes menos críticos (recuperables) deberán tener la más alta prioridad.

Un evento ocurrido en la comunidad puede propiciar una afluencia masiva de pacientes al hospital; sin embargo, esto no afecta la capacidad o función del hospital.

Componentes básicos de un plan de respuesta a desastres

Grupo de planeación interdepartamental

Este grupo tiene la responsabilidad de identificar peligros y actividades de preparación en desastres; comúnmente son llamados comités. Están compuestos por integrantes de todos los departamentos del hospital: médicos, enfermeras y personal administrativo, de seguridad y del servicio de urgencias. Ocasionalmente se pueden requerir departamentos externos (protección civil, policía, bomberos). Estos comités deben asegurar una adecuada planeación, verificación y ejecución del plan de acción.

Manejo de los recursos

Se debe contar con inventario de recursos del hospital disponibles, espacios y personal que puedan brindar apoyo por fuera del hospital, Aumentar estos recur-

sos es necesario para aumentar satisfactoriamente la respuesta ante una capacidad rebasada. Por otro lado, hay que asegurar las relaciones con los departamentos y comités externos para coordinar la respuesta ante el desastre.

Estructura de comando

Se debe designar un centro de comando y crear una línea de mando clara para evitar confusiones si uno de ellos está ausente. Este centro debe estar lo suficientemente equipado para apoyar la línea de mando y el control de funciones, ante el caso de que deba ser reubicado por daño al hospital.

Medios de comunicación

Puede ser un importante recurso de información; sin embargo, puede alterar significativamente la respuesta del hospital al desastre. Por lo tanto, los planes deben ser diseñados para coordinar todas sus interacciones; los coordinadores de medios de comunicación deben informar de los tiempos para recibir informes y actualizaciones y no interferir con las operaciones. Una adecuada comunicación facilita la diseminación de información importante para el público, como la falta de sangre para invitar a la donación. La comunicación se convierte en una parte importante del manejo de los desastres por el impacto en la percepción pública.

Comunicaciones

Los sistemas de comunicación son quizá los más importantes y también los más vulnerables.[14] Los responsables de la coordinación de la respuesta a desastres requieren uno de ellos, además del teléfono, como los radios de dos vías, los teléfonos celulares, los teléfonos satelitales, etc.

Personal

El plan de desastre debe incluir las funciones de todas las posiciones críticas y del personal y establecer un método factible para su movilización. Es indispensable un protocolo para personal voluntario para evitar caos.

La identificación y la colocación de distintivos al personal de salud voluntario indican que pueden ser utilizados sus servicios.

Manejo de pacientes

Se requiere un enfoque sistemático en el abordaje de los pacientes para maximizar los recursos. Esto incluye protocolos de descontaminación, *triage,* priorización de pacientes, evacuación y control de familiares. Se pueden utilizar zonas como estacionamientos y jardines para el manejo de heridas menores y descontaminación. Se deben realizar la identificación y notas del manejo de cada paciente para el control posterior al desastre.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Simulacros

Son la forma más efectiva de entrenamiento para familiarizar al equipo médico, las enfermeras, los médicos y los sistemas de urgencias (paramédicos) con sus responsabilidades; deben participar todas las áreas del hospital y de ser posible la comunidad y otras agencias[15] para mejorar la respuesta ante una situación de desastre.[16] Se han de realizar por lo menos dos simulacros por año.

Experiencia de respuesta al desastre

Planear la respuesta a un desastre es complejo y difícil. Es importante reconsiderar y reevaluar eventos previos que mejoren las estrategias para enfrentarlos. La mayor parte de los problemas identificados son súbito aumento de afluencia de pacientes gravemente enfermos, dificultad para usar efectivamente los recursos e interconectarlos con los recursos de la población, *triage* en el campo y control efectivo de la comunicación.

Durante un desastre de gran magnitud se deben desplegar equipos médicos de auxilio, pero su arribo puede tardar tiempo en llegar a la zona afectada. Comúnmente los hospitales son capaces de resistir entre 48 y 72 h por sí mismos, después de este tiempo el colapso de recursos es inminente. La caída de los sistemas de energía es común, por lo que el plan de evacuación no contempla el uso de elevadores.

La movilización del personal durante el desastre es difícil. En el sismo del 19 de septiembre de 1985 los radioaficionados representaron la única forma de comunicación y de alerta; mediante ellos se solicitaba ayuda a zonas no evaluadas y se reubicaban pacientes. Actualmente los radios de doble canal son un recurso indispensable, así como los sistemas automatizados de alarma.

Durante la catástrofe se deben realizar evaluaciones de las estructuras de edificios públicos (hospitales, escuelas, oficinas) con la finalidad de verificar su viabilidad. Los hospitales son prioritarios, por lo que si éste no se encuentra en condiciones tendrá que ser evacuado.

En un terremoto 90% de las víctimas con lesiones serias pero no mortales son atendidas por respondedores locales y voluntarios en la zona de desastre en las primeras 24 a 48 h, por lo que los equipos médicos avanzados que lleguen después de este periodo de tiempo poco podrán modificar la sobrevivencia de más personas. Si un hospital no tiene un plan de reserva, los equipos médicos no podrán avanzar, lo cual ocasionará que más personas mueran.

Respuesta local

Es poco posible que se reciba ayuda externa en las primeras 48 h, por lo que la respuesta local es de crucial importancia, pues son estos primeros respondedores

los más cercanos para prestar auxilio. Así que una respuesta debe estar basada en un componente fundamental: entrenamiento del personal de salud en el manejo de desastres bajo condiciones austeras y de ser posible la colocación de suministros médicos dentro de la misma comunidad.

Desastres tóxicos

Los hospitales cercanos a industrias químicas deberán tener planes de contingencia al respecto. Deben poseer equipos de descontaminación, equipo de protección y personal bien entrenado en su uso. Las víctimas deben ser designadas a un área de descontaminación (retiro de ropa, embolsado y etiquetado) antes de ingresar al hospital, para lo que se creará una zona específica para su tratamiento, evitando que contaminen al personal y a otros pacientes. Entre estos eventos se incluyen los que involucran ataques terroristas biológicos y nucleares, pues requieren la misma estrategia, con la única diferencia del tipo de equipo a utilizar.

Búsqueda y rescate en campo

Cuando ocurren colapsos de edificios se presenta la necesidad de amputación en campo de algunas víctimas para facilitar la extracción, por lo que es necesario la presencia de equipos de rescate bien entrenados en tales prácticas, con lo cual se mejoran los esfuerzos de salvamento. Dichos equipos son especiales y deberán ser desplazados rápidamente a las zonas de estructuras colapsadas.

Centro de control epidemiológico

Estos centros se enfocan en la respuesta y preparación a emergencias de salud pública, así como en investigar y evaluar el riesgo a la salud y las consecuencias médicas del evento. Es necesario identificar las necesidades médicas y de salud de las víctimas en el periodo inmediato al desastre (vacunas, prevención de epidemias, abasto de agua potable, saneamiento público) y la provisión epidemiológica, sanitaria y de laboratorio.

REFERENCIAS

1. **Shekelle P, Woolf S *et al.:*** Clinical guidelines. Developing guidelines. *Br Med J* 1999; 318:593–596.
2. **Merle M:** Evaluación de las lesiones y estrategia. En: *Mano traumática. Urgencias.* Barcelona, Masson, 1993;27–32.
3. **Gómez C, González R *et al.:*** Trauma agudo en cirugía de mano. México, IMSS, 1971;81–107.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

4. **Merle M:** Fracturas de los metacarpianos y de las falanges. En: *Mano traumática. Urgencias.* Masson, Barcelona, 1993;45–61.
5. **Worlock P. Bolant P *et al.*:** The role of prophylactic antibiotics following hand injuries. *Br J Clin Pract* 1980;34(10):290–292.
6. **Rodríguez R *et al.*:** *Vademécum académico de medicamentos.* 3ª ed. McGraw–Hill, 1999.
7. **Strauch B, Teezis J:** Reimplantations of digits. *Clinical Orthop Rel Res* 1978;133:35–38.
8. **Dautel G:** Cobertura cutánea. En: *Mano traumática. Urgencias.* Barcelona, Masson, 1993.
9. **Helms C, Pearson J:** Radiología en atención primaria. Atención médica. 1977:57–69.
10. National guideline clearinghouse. *Radiology* 2000;215(Suppl):375–378.
11. **Macey A, Bueke F:** Outcomes of Hand Surgery. *J Hand Surg* 1995;20B(6):1–5.
12. **Su C, Alizadeh K *et al.*:** The problem scar. *Cir Plast Surg* 1998;25(3):451–465.
13. **Reed P:** The medical disability advisor. *Workplace guidelines for disability duration.* 4ª ed. 2002.
14. **Lanzzeta M, Btace B:** Instruments, sutures and needles. En: *Atlas of hand surgery.* EUA, Churchill Livingstone, 1998:21–26.
15. Anuario estadístico de salud en el trabajo. Dirección de Salud en el Trabajo, IMSS, 2001.
16. **Guha Sapir D, Hargitt D, Hoyoins P:** Thirty years of natural disasters, 1974–2003: The Numbers Louvain–la–Neuve. Bélgica, Presses Universitaires de Louvain; 2004.
17. **EM–DAT:** The International Disasters Database. Centre for research on the epidemiology of disaster (CRED). Criteria and Definition. 2009. http://www.emdat.be/criteria–and–definition.
18. The economic impacts of natural, disaster data, a balance perspective. The cred crunch. Newsletter. 2013.
19. **Marx J:** Rosen's emergency medicine. Concept and clinical practice. 7ª ed. Cap. 193. Mosby Elsevier, 2010:2484–2494.
20. World Conference on Disaster Reduction, Kobe, Hyogo, Japan. Building The Resilience of Nations and Communities to Disaster. Enero 18 a 22 de 2005.
21. Plan Nacional de Desarrollo 2013–2018. *Diario Oficial de la Federación* 20 de mayo de 2013.
22. **Koenig KL, Dinerman N, Kuehl AE:** Disaster nomenclature a functional impact approach: The PICE system. *Acad Emerg Med* 1996;3(7):723–727.
23. Atlas Nacional de Riesgos. CENAPRED, 2010. www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx.
24. Diagnóstico de peligros e identificación de riesgos de desastre en México, CENAPRED: *Atlas nacional de riesgos de la República Mexicana.* 1ª ed. Secretaría de Gobernación, 2001.
25. http://www.cenapred.unam.mx.
26. http://www.proteccioncivil.gob.mx.
27. **González P, González F, Huerta M, Cueto A:** El concepto de desastre y su aplicación. *Rev San Hig Púb* 1994;68(5):573–578.
28. **Lewis C, Aghababian R:** Disaster planing, part I. *Emerg Med Clin N Am* 1996;14:439–452.
29. **Garshnek V, Burkle FM Jr:** Telecommunications systems in support of disaster medicine: applications of basic information pathways. *Ann Emerg Med August* 1999;34:213–218.
30. **Schultz C, Koenig L, Whiteside M, Murray R:** Development of national standardized all–hazard disaster core competencies for acute care physicians, nurses, and EMS professionals. *Ann Emerg Med* 2012;59:196–208.
31. **Williams J, Nocera M, Casteel C:** The effectiveness of disaster training for health care workers: a systematic review review article. *Ann Emer Med* 2008;52(3):211–222.
32. **Hick J, Haning D, Cantrill S:** Allocating scarce resources in disasters: emergency department principles. *Ann Emerg Med* 2012;59:177–187.

33. **Kaji A, Waeckerle J:** Disaster medicine and the emergency medicine resident. *Ann Emerg Med* 2003;41:865–870.
34. **Kanh C, Schultz C, Miller K, Anderson C:** Does START triage work? an outcomes assessment after a disaster. *Ann Emerg Med* 2009;54(3):424–431.
35. **Kaji A, Waeckerle J:** Disaster medicine and the emergency medicine resident. *Ann Emerg Med* 2003;41:865–870.
36. **Sztajnkrycer M, Madsen, Báez A:** Unstable ethical plateaus an disaster triage. *Ann Emerg Med* 2003;41:865–870.
37. **Navin D, Sacco W, Waddell R:** Operational comparison of the simple triage an rapid treatment method and sacco triage method in mass casualty exercises. *J Trauma* 2010;69:215–225.
38. **Hodgetts T, Hall J, Maconochie I, Smart C:** Paediatric triage tape. *Pre–hospital Immediate Care* 1998;2:155–159.
39. **Lewis C, Aghababian R:** Disaster planning, part I. Overview of hospital and emergency department planning for internal and external disasters. *Emerg Med Clin N Am* 1996;14(2): 439–452.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

5

Modernización tecnológica

Lorena Arriaga Gallegos

INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia, la tecnología ha desempeñado un papel muy importante en la evolución de diferentes disciplinas, siendo la medicina una de las más destacadas. Gracias a la evolución de la tecnología médica hoy en día es posible realizar diagnósticos más precisos y con mayor rapidez, desarrollar mejores tratamientos ante diferentes enfermedades e incluso acercar los servicios de salud a través de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) sin necesidad de trasladar a los pacientes. Prácticamente cada día se da un gran avance en el campo de las tecnologías médicas, por lo que los equipos se vuelven cada vez más complejos y sofisticados, lo que provoca que muchos de los profesionales de la salud se vean limitados en la actualización de conocimientos para estar al día en el uso de dichas tecnologías.

La mayoría de las veces el desarrollo de estas tecnologías implica que los principios de funcionamiento estén fuera del alcance de los profesionales de la salud, quienes al final fungen como usuarios de las tecnologías y las usan como una herramienta para el desarrollo de su trabajo. Debido a que estas tecnologías están en constante evolución y renovación surge la necesidad de incorporar a profesionales de las ciencias exactas que permitan hacer una vinculación adecuada entre la tecnología y el personal médico; asimismo, que participen en los estudios de actualización y evaluación de tecnologías, capacitación del personal en el uso y cuidado de los equipos, preparación de los técnicos encargados del mantenimiento, desarrollo de proyectos de mejoras tecnológicas, calibración de los equi-

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

pos y gestión especializada de la tecnología en el medio hospitalario, con el fin de que las instituciones aprovechen mejor los recursos existentes y puedan tener una mejor calidad en la atención del paciente.[1]

Otro de los ejemplos claros en la evolución tecnológica es el uso que se le da a la tecnología para el desempeño de las actividades laborales generales. Actualmente el trabajo no se puede desarrollar de manera independiente a la tecnología existente, pues es el reflejo directo de la aplicación de diferentes avances que se han incorporado tanto a la vida laboral como a la vida personal. Poco a poco la población que habita las grandes ciudades es la que se ha ido incorporando, en mayor proporción, al uso de la telefonía móvil y el Internet. Se puede decir que prácticamente la mayor parte de la población se encuentra comunicada y "conectada", y es capaz de tener acceso a información de manera inmediata y en cualquier lugar que se encuentre.

En el ámbito laboral esto ha revolucionado el modo de realizar las actividades. Hoy en día no es posible trabajar sin hacer uso de las TIC y las soluciones tecnológicas que se derivan de las mismas, la incorporación de procedimientos que permiten el trabajo a distancia, la mejora de los procesos mediante la aplicación de tecnologías o el uso de equipamiento tecnológico de diversas disciplinas. Sin duda, la tecnología en general ha tenido una evolución impresionante desde inicios del siglo XX; sin embargo, el campo de la medicina particularmente se ha visto beneficiado de manera importante con la modernización y evolución tecnológica de los últimos años.

Una parte importante de la evolución en la tecnología médica han sido, sin duda, las aportaciones que han hecho las ciencias en el desarrollo de dispositivos, equipamiento, instrumental, prótesis y ortesis, por mencionar algunas. Una rama que se encarga de hacer ese enlace entre la tecnología y la medicina es la ingeniería biomédica, la cual recurre a métodos científicos y tecnológicos que le permiten resolver diversos problemas que se presentan en el ámbito de la medicina. Vincula de manera adecuada los conocimientos de las ciencias médico–biológicas con los de la ingeniería y la administración, permitiendo así que los ingenieros biomédicos se incorporen de manera natural con los profesionales de la salud y contribuyan de manera directa en el mejoramiento de la calidad de los servicios de salud, aplicando los conceptos, conocimientos y técnicas de todas las ramas de la ingeniería con el fin de resolver problemáticas específicas del ámbito de la salud.

La ingeniería biomédica realiza un aporte importante en la modernización tecnológica que ha venido evolucionando a lo largo de la historia y a partir de la incorporación de dichos profesionales en las labores clínicas de las unidades médicas de alta especialidad en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), se ha podido mejorar el uso y desempeño del equipo médico indispensable para la atención médica de los derechohabientes del Instituto.

DEFINICIÓN Y OBJETIVOS

La modernización tecnológica es la consecuencia de los adelantos científicos, que han permitido crear más y mejores formas de resolver los problemas que se presentan en la vida cotidiana de la raza humana. La medicina es una de las áreas donde se han implementado diversas soluciones tecnológicas, mejorando la calidad de vida de las personas y aumentando su esperanza de vida ante situaciones que anteriormente tenían una alta probabilidad de un resultado fatal.

El presente texto pretende hacer una reseña histórica sobre la evolución tecnológica aplicada en el campo de la medicina, que se encuentra directamente relacionada con la ingeniería biomédica, como parte importante de la vinculación de la tecnología médica y la atención médica, que es el pilar fundamental de los servicios que brinda el IMSS. Asimismo, describir la evolución que el equipamiento médico ha tenido a lo largo del tiempo y cómo en el IMSS se ha procurado contar con la mejor tecnología médica para asegurar la calidad de la atención médica de los derechohabientes y qué tipo de equipamiento deberá incorporarse en el Instituto para poder seguir a la vanguardia en atención médica.

DESARROLLO DEL TEMA

La Ingeniería Biomédica y la evolución tecnológica

La ingeniería biomédica es una disciplina cuya existencia muchos autores refieren desde hace aproximadamente 3 000 años, mediante el descubrimiento de momias egipcias que tenían prótesis de madera unida al pie con la finalidad de reemplazar el dedo pulgar de la persona (figura 5–1).

En el siglo XVIII, con el descubrimiento de la bioelectricidad, fue cuando se tuvieron indicios de la aplicación de forma sistemática de la ingeniería y de la electromedicina. Dependiendo del método de electrización que se utilizaba se establecieron cuatro periodos históricos en los orígenes de la electromedicina: la era de la electricidad estática, la galvánica, la farádica y la de d'Arsonval, cada una asociada al descubridor del tipo de corriente utilizada en los procedimientos terapéuticos. La primera era (1750 a 1800) se caracterizó por el uso de electricidad estática y el descubrimiento de la máquina eléctrica. La era galvánica se asoció al uso de la corriente continua. La farádica se inició con la invención de la bobina de inducción por parte de Faraday (1800 a 1831) y consistió en el uso de descargas eléctricas generadas por bobinas de inducción. Por último, la era de d'Arsonval se caracterizó por la utilización de corrientes de radiofrecuencia.[3] A

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Figura 5–1. Prótesis de dedo pulgar encontrada en una momia egipcia.

lo largo de todas estas eras se fueron desarrollando varias aplicaciones que se utilizaron principalmente en terapias físicas y electroestimulación. Las corrientes galvánicas permitieron desarrollar equipos que servían para la reanimación cardiopulmonar, la estimulación cardiaca directa (marcapasos), la cauterización y la unión de fracturas óseas.

Para 1895 Röentgen descubrió los rayos X, haciéndose acreedor al premio Nobel de Física en 1901; éste fue el origen de una especialidad médica dedicada a la visualización de la estructura y funcionamiento del cuerpo humano, la radiología. Posteriormente, con el paso de los años la tecnología permitió disminuir la radiación utilizada para visualizar las estructuras óseas, que en unos inicios era 50 veces superior a la que se usa actualmente. Ya en el decenio de 1940, con la aparición de la tecnología de la televisión y los intensificadores de imagen, los sistemas evolucionaron para crear dispositivos que combinan la visualización en tiempo real de imágenes en monitores de televisión y la utilización de películas de alta resolución. Desde el descubrimiento de los rayos X por parte de Röentgen, en 1895, hasta su primera aplicación en biomedicina sólo pasó una semana. Para 1896 Siemens y General Electric ya comercializaban estos sistemas. La radiografía convencional tiene algunas limitaciones, pero se pueden mencionar principalmente dos: que es una imagen de proyección y buena parte de los detalles de los objetos se pierden en el proceso de obtención de la imagen radiográfica, debido a la superposición de las estructuras y que mucha de la radiación detectada en la placa es energía dispersada en el volumen irradiado, reduciendo la señal/ruido verdadera de la imagen registrada. Esta desventaja orilló a los científicos a crear

Figura 5–2. Radiografía digital de columna vertebral.

la radiografía de contraste, en la cual se inyecta una sustancia radioopaca que permite resaltar las zonas de interés para el médico y que quiere observar en la radiografía (figura 5–2).[3]

Fue hasta principios de la década de 1970 cuando se produjo uno de los desarrollos más revolucionarios en el campo de las imágenes médicas desde el descubrimiento de los rayos X: la tomografía axial computarizada (TAC), la cual fue desarrollada por Allan Cormack, en el decenio de 1960 en la Universidad de Tufts (Massachusetts, EUA), y el ingeniero Godfrey Hounsfield de la empresa londinense EMI. En 1972 se desarrolló el primer tomógrafo comercial, el cual supuso a Cormack y Hounsfield el premio Nobel de Medicina en 1979. La TAC significó una mejora sustancial en la capacidad para visualizar estructuras del interior del cuerpo humano en cortes, de una forma no invasiva.[3]

La TAC permite obtener imágenes de secciones, lo que se podría comparar con una rodaja, del cuerpo humano y, en consecuencia, imágenes tridimensionales a partir de la exploración de secciones sucesivas hechas por el escáner. Para el funcionamiento adecuado de la TAC es necesario contar con diversos elementos que hacen posible la obtención de las imágenes; dichos elementos son:

- Fuente de rayos X colimada; que produce un haz fino de radiación.
- Detector de radiación colimado.
- Dispositivo mecánico que permite hacer un barrido en conjunto con la fuente/detector de la superficie cuya imagen se quiere obtener.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

- Sistema de reconstrucción de imagen que permite obtener la imagen de la sección del área explorada a partir de las medidas efectuadas con el detector, también denominadas proyecciones. Las reconstrucciones utilizan algoritmos de reconstrucción de imagen que permiten hacer la construcción de las imágenes a partir de la proyección obtenida.

Existen diversos métodos matemáticos (algoritmos) para la reconstrucción de las imágenes que, dependiendo de su desarrollo, permiten una mejor visualización de las imágenes y un cálculo más sencillo para la retroproyección de la imagen. Definitivamente los retos principales para obtener mejores imágenes consisten en trabajar en la resolución de la misma y en los tiempos de obtención de proyecciones y reconstrucción de imágenes más cortos.

Hasta ahora se puede decir que existen cinco generaciones de sistemas de TAC que han ido evolucionando en los tiempos de escaneo de las secciones del cuerpo y la resolución de las imágenes, así como en el número de detectores y las características del movimiento de los mismos que permiten obtener un mayor número de secciones en menor tiempo y así tener una mejor imagen para su valoración (figuras 5–3 y 5–4). Algunas de las ventajas de la TAC incluyen:

- Mejora de manera drástica la capacidad de visualizar estructuras del interior del cuerpo humano por secciones, de forma no invasiva.
- Permite una mayor discriminación de la atenuación de rayos X.
- Incrementa el rango de densidades de los tejidos que pueden ser visualizados.

Figura 5–3. Imágenes de tomografía axial computarizada.

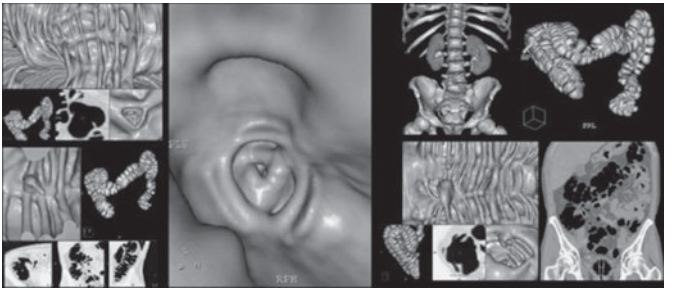


Figura 5–4. Representación de reconstrucciones hechas a base de imágenes de tomografía axial computarizada.

- Representa una mayor resolución de contraste que las imágenes de radiografía convencional.

Aunque la TAC implicó un gran adelanto en la posibilidad de visualización de órganos y sistemas del cuerpo humano no permite realizar estudios de las funciones fisiológicas, lo cual se vio superado con el desarrollo de imágenes de medicina nuclear. Las imágenes de medicina nuclear permiten obtener información diagnóstica de una amplia gama de enfermedades. Una cámara externa detecta los rayos gamma de los marcadores radiactivos que son introducidos al cuerpo y forman una imagen de la distribución del radionúcleo. Existen diferentes tipos de equipos de medicina nuclear, que incluyen gammacámara, tomografía de emisión de fotones simples (SPECT) y tomografía por emisión de positrones (PET) (figura 5–5). La ventaja de estos sistemas es que permiten estudiar procesos bioquímicos de gran utilidad para la biología médica y detectar padecimientos de perfusión cerebral, tumores, enfermedad arterial coronaria, infarto del miocardio, problemas respiratorios, alteraciones en riñones, hígado y tiroides, etc.

Otra técnica de imágenes importante es la creada a través de ultrasonido, que se desarrolló a partir de la Segunda Guerra Mundial, derivada de la tecnología naval de sonar. Se basa en la identificación de la interacción de los ultrasonidos con ciertos tejidos humanos. En el decenio de 1970 se desarrolló la tecnología para la captura y visualización de los ecos de ultrasonido que permitió el desarrollo de las primeras modalidades de este tipo de equipos. La imagen por ultrasonido es una de las más empleadas debido principalmente a dos aspectos: no es invasiva y tiene un costo relativamente más bajo que otro tipo de técnicas de imagen. Además, es una técnica que no tiene efectos secundarios, es accesible, consta de

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

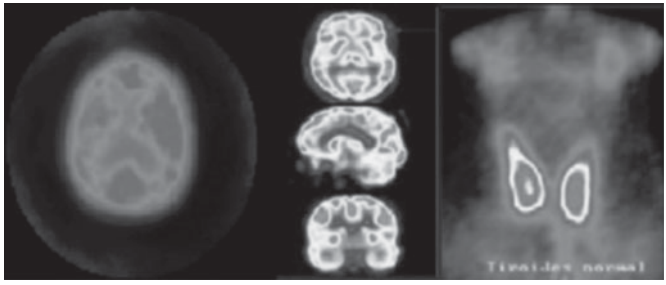


Figura 5–5. Imágenes de tomografía de emisión de fotones simples y tomografía por emisión de positrones.

equipo portátil, es de fácil y rápida adquisición, y es muy empleada en estudios abdominales, ginecoobstétricos y cardiacos. Actualmente se han desarrollado técnicas que permiten detectar el flujo de los vasos sanguíneos y el corazón, y efectuar reconstrucciones en tres y hasta cuatro dimensiones (figura 5–6).

La resonancia magnética nuclear es otro de los adelantos científicos que ha permitido la evolución del diagnóstico por imagen de manera importante. La resonancia magnética inició a principios del decenio de 1970, por la publicación de dos artículos, uno de la autoría de Paul C. Laterbur en 1973 y el otro de Raymond Damadian en 1971, aunque el responsable de sentar las bases de la resonancia magnética actual fue Richard R. Ernst en 1975. Los primeros equipos comerciales aparecieron en la década de 1980 y se ha convertido en una de las modalidades de mayor interés, debido a que permite la visualización de estructuras anatómicas con gran resolución de contraste.[3]

La resonancia magnética emplea los principios de la mecánica cuántica de los núcleos de los átomos de hidrógeno del agua que se encuentran en el cuerpo humano, la cual constituye entre 70 y 80% del tejido humano. Mediante un campo magnético se genera una situación de equilibrio y una orientación de los núcleos del átomo que giran alrededor del campo magnético. Al aplicar un segundo campo magnético los núcleos "resuenan" y absorben la energía, que al eliminar el segundo campo magnético inducido, los núcleos tienden a regresar a su estado inicial y ceden la energía absorbida, induciendo una señal de resonancia, la cual es captada y procesada para generar imágenes que presentan diferencias biológicas entre tejidos.

La ventaja de dichas imágenes es que tienen un alto contraste en tejidos blandos (figura 5–7).

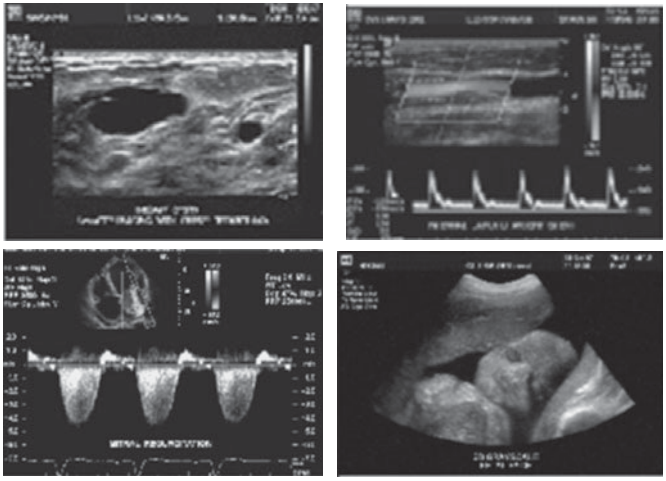


Figura 5–6. Imágenes de ultrasonido y ultrasonido Doppler.

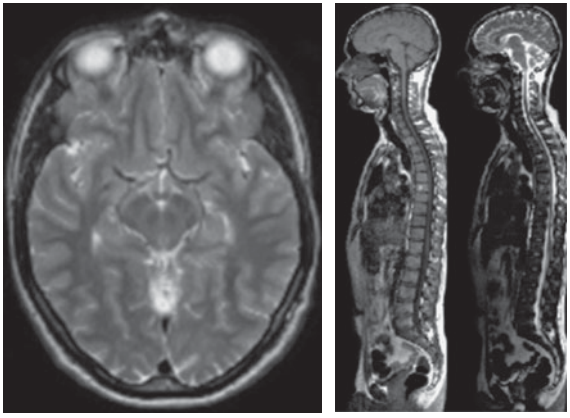


Figura 5–7. Imágenes de resonancia magnética nuclear.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

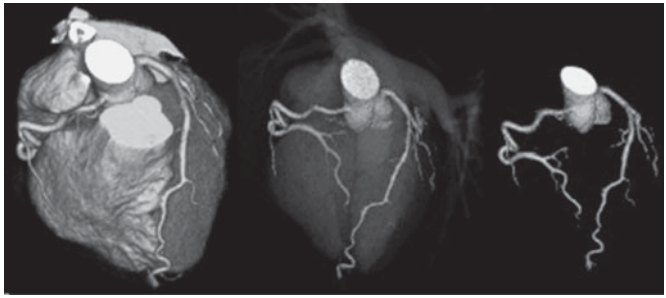


Figura 5–8. Reconstrucción de imagen cardiaca a partir de imágenes de tomografía cardiaca.

Actualmente todas las técnicas mencionadas han evolucionado de manera que es posible su obtención y procesamiento en formato digital, y son producto de la evolución de los sistemas computacionales que permiten su adquisición en este formato. Esto ha permitido mejorar en gran medida el diagnóstico realizado por imagen.

Una de las técnicas más empleadas es la reconstrucción de imágenes en tres y cuatro dimensiones que permiten reconstruir órganos y con ello visualizar estructuras completas para determinar su estado y el tratamiento a emplear (figura 5–8).

Otra de las técnicas de imagen utilizadas en el ámbito médico es la fluoroscopia. La fluoroscopia es una técnica de imagen usada en medicina para obtener imágenes en tiempo real de las estructuras internas de los pacientes mediante el uso de un fluoroscopio o intensificador de imágenes. En su forma más simple un fluoroscopio consiste en una fuente de rayos X y una pantalla fluorescente entre las que se sitúa al paciente. Sin embargo, los fluoroscopios modernos acoplan la pantalla a un intensificador de imágenes y una cámara de video CCD, lo que permite que las imágenes sean grabadas y reproducidas en un monitor. El uso de rayos X, un tipo de radiación ionizante, exige que los riesgos potenciales de un procedimiento sean evaluados cuidadosamente frente a los beneficios esperados para el paciente. Aunque los médicos siempre intentan usar dosis bajas de radiación durante las fluoroscopias, la duración de un procedimiento típico resulta a menudo en una dosis absorbida relativamente alta para el paciente. Los avances recientes incluyen la digitalización de las imágenes capturadas y los sistemas detectores de paneles planos que reducen aún más la dosis de radiación para los pacientes.

La fluoroscopia se utiliza en muchos tipos de exámenes y procedimientos, como los rayos X con bario, la cateterización cardiaca y la colocación de catéteres. En los rayos X con bario la fluoroscopia le permite al médico ver el movimiento de los intestinos a medida que el bario los recorre. En una cateterización cardiaca la fluoroscopia le permite al médico ver el flujo de sangre a través de las arterias coronarias con el fin de evaluar la presencia de bloqueos arteriales. Para la inserción de un catéter intravenoso la fluoroscopia ayuda al médico a guiar el catéter en la ubicación específica en el interior del cuerpo. En la cirugía de ortopedia y traumatología ayuda a orientar al cirujano a la colocación de tornillos y placas, a realizar perforaciones y a ubicar anatómicamente la realización del procedimiento.

Los inicios de la fluoroscopia se remontan a 1895, cuando Röentgen descubrió los rayos X. Pocos meses después de este descubrimiento se construyeron los primeros fluoroscopios.

Debido a las limitaciones de la luz producida por las pantallas fluorescentes, los primeros radiólogos necesitaban realizar las exploraciones en habitaciones oscuras, acostumbrando previamente sus ojos para incrementar su sensibilidad a la luz. Al situarse tras la pantalla, el radiólogo recibía una dosis de radiación importante.

El desarrollo del intensificador de imagen de rayos X y la cámara de televisión del decenio de 1950 revolucionaron la fluoroscopia. La adición de la cámara permitió la visualización de la imagen en un monitor, de forma que el radiólogo pudiera ver las imágenes en una habitación separada, lejos del riesgo de exposición radiactiva. Las posteriores mejoras en los fósforos de las pantallas, los intensificadores de imagen e incluso los detectores de paneles planos han permitido una mayor calidad de imagen, al tiempo que reducen la dosis de radiación para el paciente. Los fluoroscopios modernos usan pantallas de yoduro de cesio y producen imágenes con poco ruido, asegurando que la dosis de radiación sea mínima, al tiempo que se obtienen imágenes de calidad aceptable.

La fluoroscopia puede ser parte de un examen o procedimiento realizado de forma ambulatoria u hospitalaria. El tipo específico de procedimiento o examen que se esté realizando determinará si se necesita alguna preparación antes del procedimiento. Su médico debe darle cualquier instrucción previa al procedimiento (figura 5–9).

Como parte del diagnóstico por imágenes se pueden englobar técnicas como la endoscopia, la cual es una técnica utilizada para el diagnóstico y tratamiento de diversas afecciones. Consiste en la introducción de una lente o cámara dentro de un tubo de endoscopio a través de un orificio natural, una incisión quirúrgica o una lesión, que permite la visualización de alguna cavidad u órgano y es de mínima invasión, lo que genera diversos beneficios en la recuperación de los pacientes (figura 5–10).

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

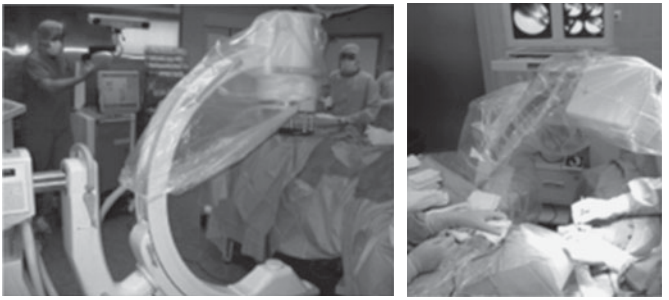


Figura 5–9. Imágenes actuales de cirugía asistida por fluoroscopia.

Un procedimiento médico que se ha podido desarrollar gracias a la evolución de la tecnología es la cirugía de mínima invasión, la cual es definida por el Dr. Usón, director del Centro de Mínima Invasión de Cáceres, España como "la ejecución de una serie de técnicas quirúrgicas cuyo nexo común estriba en sustituir un tradicional abordaje quirúrgico, más o menos amplio, por otro lo más reducido posible, lo que beneficia al paciente en muchos sentidos".[4] El desarrollo de esta técnica inició con la posibilidad de explorar cavidades, como la cavidad nasal a

Figura 5–10. Imagen de endoscopia.

través de velas y dirigiendo un haz de luz a través de un sistema óptico rudimentario. Posteriormente, con la capacidad para utilizar los espejos para reflejar la luz, se pudieron hacer nuevas exploraciones en las cavidades naturales. Para finales del siglo XVIII Phillip Bozzini realizó la primera descripción de un aparato con la capacidad de ver cavidades en un cuerpo vivo, siempre y cuando no tuvieran fluidos opacos, permitiendo realizar operaciones bajo el control visual.[4] Posteriormente se fueron realizando diversos descubrimientos y mejoras a estos aparatos, por lo que a principios del siglo XX ya se efectuaban exploraciones de algunas zonas orgánicas accesibles mediante orificios naturales. Eso permitió realizar experimentos y el desarrollo de técnicas para la exploración abdominal al principio en animales y después en humanos. Actualmente la tecnología existente permite realizar cirugías vasculares e intracardiacas, así como una gran cantidad de intervenciones quirúrgicas mediante mínima invasión, reduciendo los tiempos de recuperación. Se emplea en especialidades quirúrgicas, como cirugía abdominal (general y digestiva, urológica, y ginecológica), traumatológica y ortopédica, torácica y cardiovascular, pediátrica, otorrinolaringológica, oftálmica, maxilofacial, plástica y estética reparadora, y neurocirugía. Si bien este tipo de técnicas generan una gran cantidad de beneficios a los pacientes, requieren una mayor preparación de los cirujanos, quienes deben adquirir nuevas destrezas y habilidades para poder realizar este tipo de procedimientos quirúrgicos (figura 5–11).

La adquisición de nuevas habilidades tiene una determinada complejidad que está asociada a la modificación de la percepción táctil, la dificultad de la coordi-

Figura 5–11. Cirugía laparoscópica.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

nación de movimientos (ojo–mano) y la ausencia de la sensación de profundidad, por mencionar algunos.

Actualmente el procedimiento de aprendizaje de los médicos implica:

- Uso de simuladores físicos, los cuales comprenden normalmente modelos anatómicos *(fantomas)* que asemejan los diferentes órganos y estructuras anatómicas del cuerpo humano. Es necesario que sean construidos con material adecuado para así simular de mejor manera la estructura táctil y anatómica del cuerpo. En este tipo de fase de aprendizaje los médicos expertos deben supervisar el desempeño de los aprendices, pues se requiere una retroalimentación constante sobre aciertos y errores al realizar los procedimientos establecidos.
- Experimentación *in vivo* con animales: necesita instalaciones e infraestructura determinada.
- Formación con cadáveres humanos, la cual no sólo es costosa sino que también requiere, como en el punto anterior, instalaciones e infraestructura específica para el desarrollo de dichas prácticas.

Hoy en día existen algunos dispositivos comerciales que permiten realizar el entrenamiento de los médicos en laparoscopia y procedimientos quirúrgicos de mínima invasión. Estos aparatos permiten el entrenamiento y la adquisición de las habilidades necesarias para que los cirujanos puedan realizar los procedimientos de mínima invasión que requieren los pacientes. A continuación se muestran algunas imágenes con equipos diseñados para el entrenamiento de los médicos en las técnicas específicas de mínima invasión (figuras 5–12 a 5–14).

Adicionalmente, y como complemento de la cirugía de mínima invasión, se han desarrollado técnicas de cirugía asistida por computadora (CAS, por sus siglas en inglés), que le proporcionan al cirujano diferentes niveles de asistencia automática durante la planificación y ejecución de un procedimiento quirúrgico. Este tipo de técnicas busca que las cirugías sean más seguras, precisas, económicas y, por supuesto, de mínima invasión. Las tecnologías CAS emplean imágenes médicas, sistemas de posicionamiento o seguimiento tridimensional, técnicas de visión de gráficos por computadora, tecnologías interfaz hombre–máquina, inteligencia artificial y robótica (figura 5–15).

La tecnología antes mencionada representa una de las tantas áreas que apoyan el proceso de atención médica, con una evolución notoria indudable en el campo. El Instituto Mexicano del Seguro Social, desde su creación en la década de 1940, ha tenido una evolución constante en su infraestructura e instalaciones. En sus inicios se improvisaban instalaciones para la atención médica en hoteles, edificios de departamentos, residencias e incluso casas. En la siguiente década se comenzó a trabajar en la construcción de una red de unidades técnicamente planeadas desde lo que posteriormente serían las unidades de medicina familiar y los

Figura 5–12. LapSim®, simulador de CMI de la empresa Surgical Science.

hospitales. El primer hospital del Instituto que se construyó fue el Hospital de "La Raza". En los decenios de 1960 y 1970 se crearon unidades médicas que se distribuyeron en todo el territorio nacional y se rediseñó el antiguo Centro Médico, ahora Centro Médico Nacional "Siglo XXI". Actualmente el IMSS es un organismo público descentralizado, el más grande de América Latina, pilar fundamental del bienestar individual y colectivo de la sociedad mexicana. Tras 70 años de servicios ininterrumpidos ha otorgado servicios de atención médica y seguridad social a los trabajadores del país.

Parte de la evolución de la institución y de las posibilidades que ahora tiene para la resolución de problemas de salud de la población mexicana se deben al equipamiento e infraestructura tecnológica con la que se cuenta. En un día típico el IMSS atiende más de 470 814 consultas médicas (medicina familiar, especialidades, dentales) y 4 075 intervenciones quirúrgicas.[12]

Derivado de un proyecto de modernización administrativa de los servicios de salud del IMSS, mediado a través de la desconcentración de funciones, se logró el acuerdo de crear unidades médicas autónomas a favor de mejorar la eficiencia, la eficacia y la calidad de la atención médica.

Esto llevó a una revisión y modificación de la normatividad institucional, por lo que se reformó el Reglamento de Organización Interna (ROI) del IMSS, por parte del Congreso de la Unión, y se publicó en el *Diario Oficial de la Federación* el 19 de junio del 2003; en él se regulan las facultades y atribuciones de las unidades médicas de alta especialidad (UMAE), de sus juntas de gobierno y de sus directores.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

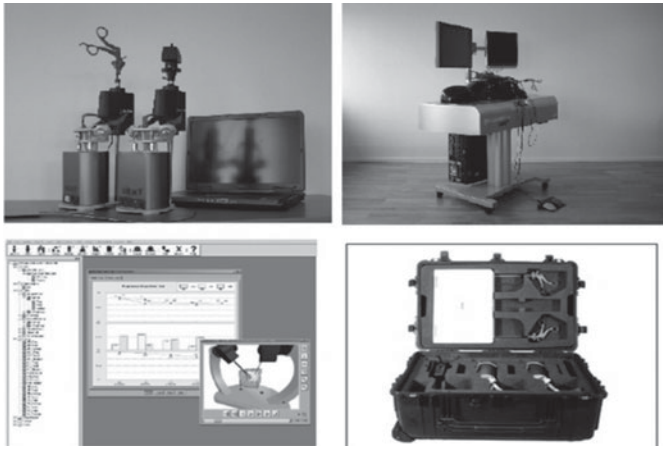


Figura 5–13. Sistema MIST. En la parte superior se aprecian los simuladores de artroscopia y de cuerpo, y en la parte inferior el sistema de información almacenada y el sistema portable.

El ROI confiere a la UMAE la naturaleza de órgano de operación administrativa desconcentrada, jerárquicamente subordinada al director general, con autonomía de gestión en los aspectos técnicos, administrativos y presupuestarios, sujetos en el ejercicio de sus facultades y funciones a las disposiciones jurídicas y a la normatividad institucional aplicable. Adicionalmente, el H. Consejo Técnico

Figura 5–14. Imágenes del sistema PROMIS, de la empresa HAPTICA.

Figura 5–15. Imágenes de cirugía asistida por computadora y robot Da Vinci®, para cirugía robótica.

autorizó la creación de la Coordinación de Unidades Médicas de Alta Especialidad, como un órgano normativo y dependiente de la Dirección de Prestaciones Médicas; a partir de ese mismo año el H. Consejo Técnico comenzó a autorizar la incorporación de los diferentes hospitales de especialidades y centros médicos del país conforme al modelo de las UMAE. Bajo este esquema de organización se permite mayor autosuficiencia y autonomía de gestión, así como una integración y coordinación más efectiva con otras unidades de tercer nivel y con el resto de los niveles de atención, de tal forma que se garantice la continuidad y oportunidad en la atención, respondiendo a las necesidades de servicios hospitalarios de alta especialidad, y se logre el equilibrio de la atención médica en un ámbito geográfico definido.

A través de los años el incremento de la tecnología adquirida por el Instituto ha sido importante, así como el aumento de la demanda de los servicios médicos y los servicios a los usuarios de los hospitales, el personal interno y el usuario final, el derechohabiente.

En cada Unidad Médica de Alta Especialidad existen las divisiones de ingeniería biomédica, que han permitido mejorar las condiciones en las que el equipo médico es conservado en las UMAE y que su productividad sea mayor con la incorporación de alta tecnología para el tratamiento de los pacientes.

Con el paso del tiempo el Instituto Mexicano del Seguro Social ha incorporado infraestructura tecnológica de punta para la atención médica de sus derechohabientes. A lo largo del tiempo se ha adquirido equipo de alta tecnología que ha permitido aplicar nuevas y mejores técnicas de diagnóstico y tratamiento de enfermedades acorde con la evolución del mismo. Desde la incorporación de salas de rayos X con telemando y tomógrafos de primera y segunda generación en su

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

momento, hasta la disponibilidad de equipo robótico que permite aplicar técnicas no invasivas que son alternativas a la cirugía para el tratamiento de tumores cancerígenos y no cancerígenos en cualquier parte del cuerpo, mediante la incidencia rayos dirigidos de altas dosis de radiación directamente en los tumores, esta técnica asegura una precisión muy alta en el tratamiento de los pacientes. La tendencia mundial es desarrollar mejores técnicas de control utilizando microelectrónica, nanoelectrónica, robótica, técnicas de segmentación de imágenes mediante algoritmos complejos con el uso de computadoras, colaboraciones interdisciplinarias que permitan desarrollar nuevas tecnologías para el tratamiento de pacientes, la tendencia al uso de dispositivos de monitoreo móviles y la descentralización de la atención mediante el uso de la telemedicina. En un futuro continuarán desarrollándose sistemas robóticos más pequeños, de menor costo y con mayor capacidad. Estos sistemas permitirán realizar intervenciones quirúrgicas de mayor precisión, particularmente enfocadas en la ortopedia y la neurocirugía. Otra tendencia importante es la personalización de la atención médica mediante nanotecnología, medicina genómica y biotecnología. Un ejemplo de aplicación o mejora tecnológica en el ámbito de la imagenología es la realización de tomografías de cuerpo entero, las cuales ya están siendo utilizadas en casos de traumatología principalmente, pero podrían ser empleadas como medida preventiva, ya que tienen la capacidad de detectar alguna patología en personas que no presentan síntomas ni sospecha de alguna enfermedad.[13]

El Instituto Mexicano del Seguro Social, siendo una institución de gran importancia para al procuración de la salud en México, no puede quedarse atrás en el uso y mejora de su tecnología, por lo que con el paso del tiempo ha ido mejorando su capacidad renovando equipo médico de acuerdo con la oferta que existe en el mercado y las tendencias mundiales. El personal médico constantemente se encuentra en capacitación, de modo que se aplican técnicas que requieren mayor precisión, aumentando la uniformidad y reproductibilidad de los procedimientos quirúrgicos, por ejemplo. Es necesario que se cuente con el equipo de tecnología más reciente, para que la atención médica al derechohabiente sea de mejor calidad y mayor satisfacción en todos los sentidos.

A continuación se menciona parte del equipamiento que se ha adquirido en el Instituto, el cual permite proporcionarle al personal médico las herramientas necesarias para el desarrollo del su labor. A partir de 2003 el IMSS, en un afán por renovar la tecnología para fortalecer la capacidad de resolución de sus unidades médicas, adquirió 11 unidades de resonancia magnética, las cuales fueron puestas en operación en 2004 en diferentes UMAE. De forma adicional, incorporó un acelerador lineal de baja energía con colimador micromultihojas al servicio de radioterapia del Hospital de Especialidades Nº 25 de Monterrey, Nuevo León. Con este equipo se permitió administrar teleterapia conformacional. Se gestionó la construcción de la unidad de radioneurocirugía ubicada en el Hospital de Espe-

cialidades del Centro Médico Nacional de Occidente de Guadalajara, Jalisco, integrada con un acelerador lineal dedicado, angiógrafo para neurología, resonancia magnética nuclear de tres teslas y tomógrafo multicortes, para la aplicación de dosis altas de radiación con gran precisión en forma ambulatoria, sin necesidad de intervención quirúrgica, a pacientes con lesiones intracraneales inaccesibles por otros medios. Esta unidad entró en operación en mayo de 2005.[5]

Como parte de la modernización tecnológica se incorporaron sistemas computacionales y equipamiento necesario para instrumentar el expediente clínico electrónico; informatizar y sistematizar las farmacias de unidades de medicina familiar y hospitales; conectar las unidades médicas en una sola red institucional para la transmisión de datos e imágenes entre todas ellas; desarrollar sistemas que permitan la solicitud en red de equipo, instrumental y mobiliario médico y no médico; e implementar conexión para solicitud de servicios entre las unidades médicas (sistema de referencia y contrarreferencia). Adicionalmente se reforzó la atención para segundo y tercer niveles mediante la adquisición de ultrasonidos que realizan estudios de Doppler a color, para apoyar los servicios de imagenología; asimismo, las unidades de cuidados intensivos neonatales fueron dotadas con cunas de calor radiante, incubadoras de traslado, ventiladores neonatales y carros rojos.[5]

En 2006 y 2007 el Instituto invirtió en la adquisición de ocho mastógrafos digitales de campo completo para reforzar los programas de diagnóstico de los programas de detección de cáncer de mama. Se adquirieron también nueve ultrasonidos básicos para unidades móviles, un tomógrafo para el Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional "Siglo XXI", una unidad radiológica para el Hospital General de Zona con Medicina Familiar Nº 26 de Los Cabos, Baja California Sur, y la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital General de Zona Nº 10 de Manzanillo, Colima, por mencionar los más importantes.[6]

En el segundo semestre de 2007 se autorizó la compra de equipamiento, como refrigerados, congeladores, 276 carros rojos y 4 unidades de radiología tipo arco en "C"; sin embargo, hasta estas fechas comenzaron a quedar pendientes para autorización una gran cantidad de equipos de alta tecnología, cuya adquisición ha sido pospuesta por situaciones presupuestales.[7]

En el ámbito de las tecnologías de la información y comunicación, desde 2008 se liberó e implantó la versión 4.1 del SIMF en 1 192 unidades médicas, se realizaron modificaciones al sistema de abasto institucional y ajustes y modificaciones a la receta electrónica y módulos dentro del sistema de diferentes especialidades. Por otro lado, se agregaron en los hospitales el Sistema de Información de Consulta Externa Hospitalaria (SICEH), el Sistema de Información Hospitalaria IMSS–VISTA, el Sistema de Información IMSS–Imagenología y los distintos sistemas de laboratorios, bancos de sangre, hemodiálisis y otros auxiliares de diagnóstico y tratamiento, con base en la aplicación de estándares internacionales, como HL7 versión 3, para mensajes de naturaleza médica, y DICOM, para

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

imagenología digital. En el caso del equipamiento médico de vanguardia, en 2009 se adquirieron 21 tomógrafos y 7 cámaras de centelleo para reforzar los servicios de imagenología.[8]

En 2009 se adquirieron, como parte del Programa de Radiología e Imagenología, un total de 68 tomógrafos de 16 cortes, 16 angiógrafos de tres tipos, 7 cámaras de centelleo, 29 unidades radiológicas tipo arco en "C", 22 ecocardiógrafos y 56 ultrasonidos. También se presentó la contingencia por el virus AH1N1 y se equiparon unidades médicas con 948 ventiladores volumétricos, 666 refrigeradores y 20 laringoscopios. Se comenzó a trabajar en la estrategia para el nuevo expediente clínico electrónico, para enlazar los tres niveles de atención en una sola plataforma que contenga el expediente del paciente de manera global y compartida.[9]

En 2010 la inversión en equipamiento médico se destinó a la compra de 150 unidades básicas de anestesia, 161 negatoscopios y 161 unidades reveladoras del Programa de Cáncer de Mama. Se adquirieron también 15 unidades de tomografía de 64 cortes para las UMAE.

Para diversos programas institucionales se adquirieron 38 microscopios quirúrgicos, 430 refrigeradores para vacunas, 1 460 oxímetros, 341 unidades radiológicas, 322 unidades de anestesia intermedia, 2 resonancias magnéticas, 14 cámaras de centelleo y 2 pletismógrafos, 1 tomógrafo de 16 cortes, 16 mastógrafos y 6 equipos para laboratorio de virología, 762 para clínicas de colposcopia, 526 para laboratorios de citología, 3 para fortalecimiento de fisiología pulmonar, 5 para ablación por radiofrecuencia y 938 equipos solicitados en el Programa Proforma de Alto Costo.[10]

En el ejercicio de 2011 se adquirió equipo para el programa oncológico, el cual incluyó 14 aceleradores lineales, un CyberKnife® y un equipo de dosimetría para el CyberKnife®. Con este equipo se proporciona una alternativa no invasiva a la cirugía para el tratamiento de tumores cancerosos y no cancerosos en cualquier parte del cuerpo, reduciendo los riesgos y las complicaciones, lo cual implica un alargamiento de la esperanza y calidad de vida de alrededor de 1 500 pacientes con esperanza de vida menor de un año.[11]

Como se ha podido observar, el Instituto Mexicano del Seguro Social, dentro del esquema de modernización tecnológica, se ha preocupado por adquirir tecnología de vanguardia que le permite al profesional de la salud otorgar un servicio de alta especialidad en atención médica, que es uno de los pilares fundamentales del Instituto.

Como se mencionó, las tendencias actuales en cuanto a modernización tecnológica incluyen diversos desarrollos que buscan la optimización de los recursos y la mejora en los procesos para asegurar una mayor precisión en la detección de enfermedades o en el tratamiento de las mismas, por lo que el Instituto Mexicano del Seguro Social debe continuar en el camino de actualización del equipo obso-

leto que actualmente posee. Uno de los procesos en los cuales ha incursionado el Instituto es en el de la modernización de los equipos de rayos X, tomografía, resonancia magnética, mastografía, fluoroscopia, video, etc., que ha pasado de ser analógico a totalmente digital. Hoy en día los equipos de imágenes deben incluir la declaración de conformidad con el estándar *Digital Imaging and Communication in Medicine* (DICOM, por sus siglas en inglés), que ha permitido el intercambio universal de imágenes médicas creando redes de intercambio de información clínica que permiten el manejo digital de las imágenes. El IMSS ha entrado en la renovación de su equipamiento de imagenología en busca de la "digitalización" de las áreas de rayos X, imagen, patología, etc., de hospitales, clínicas o unidades de alta especialidad.

Se ha incursionado en la contratación de servicios de digitalización mediante la instalación de sistemas PACS/RIS *(Patient Archiving and Communications System/Radiology Information System),* que permiten la gestión, almacenamiento, interpretación y consulta de estudios de imagen al personal médico de las unidades, reduciendo así el consumo de placas, químicos reveladores, energía eléctrica y desecho se sustancias contaminantes.

La consulta médica se vuelve más ágil y disponible para todo usuario del sistema de manera simultánea. Mediante este tipo de sistemas el Instituto ha visto que puede mejorar y optimizar los recursos materiales y humanos disponibles para la interpretación de imágenes, otorgando un resultado más eficiente a los pacientes.

Es de suma importancia lograr la digitalización de 100% de las áreas de imagenología del Instituto, lo cual en un futuro cercano se vislumbra como una posibilidad.

Otra de las tendencias a las que el IMSS debe prestar atención es al uso de las tecnologías de la información y comunicación, que permiten hoy en día realizar diagnósticos e interconsultas médicas y hasta cirugías a distancia —la aplicación de estas tecnologías en el área médica se denomina telesalud o telemedicina. La telemedicina permite eliminar las barreras geográficas mediante el enlace a distancia de diversos profesionales de la salud a través de videoconferencias y telepresencia.

Las capacidades actuales de las tecnologías de comunicación permiten que los estudios de gabinete e imagen sean enviados a través de una red de datos cifrada y segura entre profesionales para realizar una consulta médica y llevar diversas especialidades a lugares donde físicamente no existen. Esto trae beneficios para las instituciones de salud y para los usuarios, ya que se abaten costos de transportación, duplicidad de estudios y hasta de días cama, se optimizan los diagnósticos y tratamientos, y los pacientes se benefician al reducir los gastos que tienen que realizar para costear su traslado y permanencia en la ciudad o población a la que son enviados.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

CONCLUSIONES

Desde que Röentgen en 1895 realizó el descubrimiento de los rayos X, lo cual significó un gran avance en el diagnóstico de las lesiones del sistema óseo, se han venido dando una serie de descubrimientos y avances científicos en el manejo y tratamiento de imágenes, que van desde las totalmente analógicas hasta las digitales, como las conocemos hoy en día. Las grandes empresas y universidades que se dedican a la innovación científica y tecnológica permiten que en la actualidad la medicina pueda, a su vez, seguir en el camino de la innovación, sobre todo en el aspecto de técnicas y procedimientos que permitan a los pacientes conseguir mejores resultados en menor tiempo.

No cabe duda de que el ramo de la bioingeniería cobra cada vez más fuerza como apoyo a la medicina y a algunas otras áreas de estudio de los seres vivos, ya que conocer los principios de funcionamiento y tener las capacidades técnicas para generar nuevas y mejores herramientas permite que se vaya evolucionando en diversas disciplinas.

La modernización tecnológica que se ha dado a lo largo de la historia obedece al grado de avance científico e industrial que ha alcanzado el conocimiento humano.

Toda la tecnología médica que se ha creado tiene como objetivo primordial la búsqueda de mejores condiciones de salud y calidad de vida de las personas, así como la erradicación de diversas patologías que solamente mediante avances tecnológicos ha sido posible superar o disminuir en un grado considerable.

En la breve reseña de estos siete años sobre la tecnología que ha implementado el IMSS para el tratamiento de enfermedades es posible observar que, como institución líder de la seguridad social en México, el IMSS se encuentra a la vanguardia tecnológica y en busca de la renovación del equipo existente, que cada día se ve rebasado por el constante cambio y evolución de la tecnología aplicada al área de la salud. Ha adoptado nuevas tecnologías y tendencias que permitirán renovar su capacidad instalada y su resolución. Inclusive ha procurado la creación de nuevas áreas que permiten la incorporación de profesionales de diversas ramas asociadas a la tecnología que ayudan en la adopción del cambio y la implementación de nuevas tecnologías que cambian o mejoran procesos tradicionales. Es posible mencionar un sinnúmero de equipos, avances y descubrimientos aplicables a la medicina, la realidad es que muchos de ellos son costosos y poco viables para su implementación en México. La carencia de recursos en ocasiones impide que se pueda implementar alguna de las tecnologías más modernas; sin embargo, el Instituto Mexicano del Seguro Social ha estado a la vanguardia en el ámbito de la tecnología aplicable al área médica y ha procurado la adopción del cambio para modificar los procesos tradicionales y mejorar así los servicios que otorga a la población derechohabiente.

Durante los últimos 12 años las prioridades de la inversión en equipamiento de las unidades médicas del IMSS se han dirigido a fortalecer los programas prioritarios de salud y modernizar la infraestructura en equipo médico e informático, para abatir rezagos y mantener al Instituto a la vanguardia tecnológica.

REFERENCIAS

1. **Gismondi Glave G:** Ingeniería biomédica. *Rev Cien Cult* 2010;24:99–118. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077–33232010000100007&lng=es&nrm=iso>.
2. http://www.ingenieriabiomedicaperu.com/ingeBiomedica_historia.html.
3. **Gómez AEJ:** *Historia de la ingeniería biomédica. ETSIT de telecomunicación.* 1ª ed. Universidad Politécnica de Madrid, 2007.
4. **Vivs VMA, Usón GJ:** Desarrollo histórico de la cirugía de mínima invasión. Una vida en la Universidad. Zaragoza, Servicios de Publicaciones Universidad de Zaragoza, 2005:701–707.
5. Instituto Mexicano del Seguro Social: Informe al Ejecutivo Federal y al Congreso de la Unión sobre la situación financiera y los riesgos del Instituto Mexicano del Seguro Social 2005–2006. Cap. X. http://www.imss.gob.mx/instituto/informes/Pages/index.aspx.
6. Instituto Mexicano del Seguro Social: Informe al Ejecutivo Federal y al Congreso de la Unión sobre la situación financiera y los riesgos del Instituto Mexicano del Seguro Social 2006–2007. Cap. X. http://www.imss.gob.mx/instituto/informes/Pages/index.aspx.
7. Instituto Mexicano del Seguro Social: Informe al Ejecutivo Federal y al Congreso de la Unión sobre la situación financiera y los riesgos del Instituto Mexicano del Seguro Social 2007–2008. Cap X. http://www.imss.gob.mx/instituto/informes/Pages/index.aspx.
8. Instituto Mexicano del Seguro Social: Informe al Ejecutivo Federal y al Congreso de la Unión sobre la situación financiera y los riesgos del Instituto Mexicano del Seguro Social 2008–2009. Cap. X. http://www.imss.gob.mx/instituto/informes/Pages/index.aspx.
9. Instituto Mexicano del Seguro Social: Informe al Ejecutivo Federal y al Congreso de la Unión sobre la situación financiera y los riesgos del Instituto Mexicano del Seguro Social 2009–2010. Cap. X. http://www.imss.gob.mx/instituto/informes/Pages/index.aspx.
10. Instituto Mexicano del Seguro Social: Informe al Ejecutivo Federal y al Congreso de la Unión sobre la situación financiera y los riesgos del Instituto Mexicano del Seguro Social 2010–2011. Cap. XI. http://www.imss.gob.mx/instituto/informes/Pages/index.aspx.
11. Instituto Mexicano del Seguro Social: Informe al Ejecutivo Federal y al Congreso de la Unión sobre la situación financiera y los riesgos del Instituto Mexicano del Seguro Social 2011–2012. Cap. XI. http://www.imss.gob.mx/instituto/informes/Pages/index.aspx.
12. Instituto Mexicano del Seguro Social. http://www.imss.gob.mx/estadisticas/dis/Pages/default.aspx.
13. Organización Mundial de la Salud: Dispositivos médicos: la gestión de la discordancia: un resultado del proyecto sobre dispositivos médicos prioritarios. Francia, 2012.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

6

Equipo de salud: cuidado enfermero, rehabilitación, dietología y nutrición parenteral

Juana Leticia Rodríguez Morales, Margarita Huerta Mireles

CUIDADO ENFERMERO

Introducción

El cuidado enfermero consiste en una serie de procedimientos que la enfermera realiza en cada paciente, basándose en el método enfermero, que es la fundamentación científica de las teorías de enfermería, con el objetivo de reintegrarlo a su entorno familiar.

El cuidado enfermero ha evolucionado desde su forma empírica, pasando por las técnicas para desarrollar cada procedimiento; actualmente se basa en las teorías de enfermería con fundamentación científica. La enfermera debe mantener una actitud crítica y reflexiva frente a la realidad social del ser humano y sus derechos, y respetarlo al brindarle el cuidado de forma responsable, mediante la investigación y aplicación de modelos teóricos que alimenten un cuidado con calidad y sensibilidad humana, reportando un crecimiento como persona y profesional que genere un impacto transformador. El personal del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) de la Unidad Médica de Alta Especialidad del Hospital de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes" (UMAE, HTO "Lomas Verdes") se apoya en normas oficiales vigentes y metas internacionales de seguridad del paciente, y está en constante innovación y capacitación, con la finalidad de otorgar calidad de atención al paciente de ortopedia y traumatología.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Definición

El término "cuidado" procede del latín *cogitatus,* que significa "pensamiento" e incluye la acción encaminada que se va a hacer por una persona, que no puede por sí sola realizar las necesidades básicas. El término incluye la enseñanza de métodos y formas para mejorar la salud, un proceso que facilita la expresión de sentimientos y el apoyo para mejorar la calidad de la vida del enfermo y de su familia ante la nueva experiencia que debe afrontar al perder su salud. Es una actividad que requiere una preparación académica, personal y profesional encaminada a la conservación, recuperación y autocuidado de la vida que se fundamenta en la relación terapéutica enfermera–paciente. El cuidado es un proceso recíproco, interactivo e interpersonal que involucra el bienestar tanto del que lo recibe como del que lo otorga, está vinculado a la preservación o la conservación de la salud. La enfermería es una ciencia y arte humanístico dedicado al mantenimiento y promoción del bienestar de la salud de las personas, que ha desarrollado una visión integral de la persona, la familia y la comunidad, y una serie de conocimientos, principios, fundamentos, habilidades y actitudes que le han permitido promover, prevenir, fomentar, educar e investigar acerca del cuidado de la salud a través de intervenciones dependientes, independientes o interdependiente. La enfermería se asocia a la atención y vigilancia del estado de una persona enferma; los cuidados que brinda abarcan diversas atenciones según las características del paciente, las cuales dependerán del estado y la gravedad del paciente, aunque se puede decir que a nivel general se orientan al monitoreo de la salud y a asistir sanitariamente al paciente.

Objetivos

Brindar atención de calidad con base en un plan de cuidados (PLACES) que individualice a cada paciente según su diagnóstico y tratamiento.

Fundamentar el cuidado enfermero en la hoja de registros clínicos y en el esquema terapéutico de enfermería.

Desarrollo del tema

En la actualidad el personal de enfermería del IMSS ésta comprometido a brindar cuidados específicos con base en las necesidades del paciente, mediante un proceso de atención de enfermería, el cual está basado en el método científico.

Florence Nightingale (Londres, 1820–1910) fue quien empezó a promover el establecimiento y el desarrollo de la enfermería como profesión; fue la primera

teórica de enfermería. Fue ella quien dio la pauta para brindar el cuidado mediante un proceso, en el cual se ve al paciente desde un punto de vista holístico. Florence Nightingale no hizo una definición precisa del concepto de enfermería, pero en su libro *Notas de Enfermería* se aprecia lo que consideraba que debía ser la enfermería: "Se ha limitado a significar un poco más que la administración de medicamentos y la aplicación de cataplasmas. Pero debería implicar el uso apropiado del aire, la luz, el calor, la limpieza y la tranquilidad, y la selección de la dieta y su administración, con el menor gasto de energía por parte del paciente.

Persona

En la mayoría de sus escritos Nightingale hacía referencia a la persona como paciente, que en la mayoría de los casos era un sujeto pasivo; las enfermeras realizaban tareas para y por un paciente, y controlaban su entorno para favorecer su recuperación. Nightingale hizo hincapié en que la enfermera debía mantener siempre el control y la responsabilidad sobre el entorno del paciente. Tenía la convicción de la necesidad de enfermeras que respeten a las personas sin emitir juicios originados por sus creencias religiosas o por la falta de ellas.

Salud

Nightingale definió la salud como la sensación de sentirse bien y la capacidad de utilizar al máximo todas las facultades de la persona. Veía la enfermedad como un proceso reparador que la naturaleza imponía, debido a una falta de atención. Florence concebía el mantenimiento de la salud por medio de la prevención de la enfermedad mediante el control del entorno y la responsabilidad social. Nightingale diferenció estos conceptos de enfermería de los cuidados que se le proporcionan a un paciente enfermo para potenciar su recuperación o para que viva dignamente hasta su muerte.

Entorno

Aunque Nightingale nunca utilizó específicamente el término "entorno" en sus escritos, definió y describió cinco conceptos: ventilación, iluminación, temperatura, dieta, higiene y ruido, que integran un entorno positivo o saludable. Ella instruía a las enfermeras para que los pacientes "pudieran respirar un aire tan puro como el aire del exterior, sin que se resfriaran". Es importante resaltar que Nightingale rechazó la teoría de los gérmenes; sin embargo, el énfasis que puso en una ventilación adecuada demuestra la importancia de este elemento del entorno, tanto en la causa de enfermedades como en la recuperación de los pacientes enfermos.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

El concepto de iluminación también fue importante para Nightingale, pues describió que la luz solar era una necesidad específica de los pacientes. Para conseguir los efectos de la luz solar le enseñaba a sus enfermeras a mover y colocar a los pacientes de forma que estuvieran en contacto con la luz del sol.

La higiene es otro elemento importante de la teoría del entorno. Nightingale se refirió a la higiene del paciente, la enfermera y el entorno físico; describió que un entorno sucio era una fuente de infecciones por la materia orgánica que contenía y fue partidaria de bañar a los pacientes todos los días, también exigía que las enfermeras se bañaran cada día, que su ropa estuviera limpia y que se lavaran las manos con frecuencia.

La enfermera también debía evitar el ruido innecesario y valorar la necesidad de mantener un ambiente tranquilo. Nightingale enseñó a las enfermeras a valorar la ingestión alimenticia, el horario de las comidas y su efecto en el paciente".[1]

Proceso de atención de enfermería

Necesidades básicas y patrones funcionales de salud

El modelo por necesidades básicas humanas de Virginia Henderson se basa en que la enfermería debe servir de ayuda al individuo sano o enfermo para la realización de las actividades de la vida diaria que contribuyan a mantener su estado de salud, la recuperación de la salud cuando se ha perdido y la consecución de una muerte digna. Este modelo define la función propia de enfermería como: "La función de la enfermera es ayudar al individuo sano o enfermo en la realización de las actividades que él realizaría si tuviera la fuerza, la voluntad y el conocimiento necesario para hacerlo, y lo hace facilitando la independencia del individuo".

El Consejo Internacional de Enfermería adoptó esta definición. Para Virginia Henderson la profesión de enfermería es independiente, con funciones independientes para conseguir su objetivo; la enfermería debe valorar 14 necesidades básicas y los factores que pueden influirlas o modificarlas.

Las 14 necesidades de Virginia Henderson incluyen:

1. Respiración.
2. Alimentación/hidratación.
3. Eliminación.
4. Movilidad.
5. Reposo/sueño.
6. Vestirse/desvestirse.
7. Temperatura.

8. Higiene/piel.
9. Seguridad.
10. Comunicación.
11. Religión/creencias.
12. Trabajar/realizarse.
13. Actividades lúdicas.
14. Aprender.

Los patrones funcionales fueron creados en el decenio de 1970 por Marjory, Gordon para enseñarles a los alumnos de la Escuela de Enfermería de Boston cómo debían realizar la valoración de los pacientes. Creó un método que permitía reunir todos los datos necesarios y contemplaba al paciente, la familia y el entorno de una manera global y holística.

Marjory Gordon creó 11 patrones funcionales de salud que conducen de manera lógica al diagnóstico de enfermería:

1. Percepción–manejo de la salud: este patrón describe cómo percibe el propio individuo la salud y el bienestar, y cómo maneja todo lo relacionado con su salud, respecto a su mantenimiento o recuperación, y las prácticas preventivas.
2. Nutricional–metabólico: se determinan las costumbres de consumo de alimentos y líquidos en relación con las necesidades metabólicas del individuo y las posibilidades de disponibilidad de aquellos. También se exploran los posibles problemas en su consumo. Asimismo, se determinan las características y el estado de la piel y las mucosas, y se confirman la talla, el peso y la temperatura.
3. Eliminación: detalla el patrón de la función excretora (intestinal, urinaria y de la piel) y todos los aspectos relacionados con ella: rutinas personales y características de las excreciones.
4. Actividad–ejercicio: este patrón describe las capacidades para la movilidad autónoma y la actividad, y para la realización de ejercicios. También describe las costumbres y el grado de independencia que tiene para el autocuidado en cuanto a alimentación, baño, aseo y movilidad en cama y en general.
5. Sueño–descanso: especifica los patrones de sueño, el descanso a lo largo del día, y los usos y costumbres individuales para conseguirlos.
6. Cognitivo–perceptual: en él se explica el patrón sensorioperceptual y cognitivo del individuo. Se observa la adecuación de las funciones visuales, auditivas, gustativas, táctiles y olfativas. En este patrón también se determina la existencia o ausencia de dolor.
7. Autopercepción–autoconcepto: describe el patrón de autoconcepto y las percepciones de uno mismo. Incluye las actitudes del individuo hacia sí

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

mismo, hacia su imagen corporal, identidad y sentido general de valía. Observa el patrón de conversación y las manifestaciones del lenguaje no verbal (postura corporal, contactos oculares, etc.).

8. Rol–relaciones: incluye el papel o rol social que desempeña el individuo en el seno familiar, laboral, etc. Así como las responsabilidades que tiene que asumir debidas al mismo. Al valorar este patrón se le dará importancia a la existencia de problemas en las relaciones familiares y sociales.
9. Sexualidad–reproducción: detalla los patrones de satisfacción o insatisfacción con la sexualidad y describe el patrón reproductivo y todo lo relacionado con el mismo, (periodo menstrual, historia reproductiva).
10. Adaptación–tolerancia al estrés: describe el patrón general de adaptación y efectividad en términos de tolerancia al estrés. Incluye la reserva individual o la capacidad para resistirse a las amenazas para la propia integridad, formas de manejar el estrés, sistemas de apoyo familiares o de otro tipo y capacidad percibida para controlar y manejar las situaciones.
11. Valores–creencias: describe los valores, objetivos y creencias (incluidas las espirituales) que guían las decisiones y opciones vitales del individuo. Incluye lo percibido como importante en la vida y la percepción de conflicto en los valores, creencias y expectativas que estén relacionados con la salud (tipo de religión, opinión sobre la enfermedad y la muerte).

Aplicaciones en enfermería

Los enfermeros tendrán que aprender a convivir con el cambio paradigmático de la ingeniería del conocimiento que enriquece nuestra formación profesional, la entrega de los cuidados de enfermería y la gestión de los servicios de salud, edificados sobre la infraestructura de la investigación científica.

El proceso de atención de enfermería es la aplicación del método científico en la detección de problemas de salud del individuo y la comunidad, y el establecimiento de los cuidados de enfermería, incorporando la metodología científica como elemento indispensable para el desarrollo de la enfermería, y posterior asentamiento como ciencia en el bloque de las ciencias de la salud.[2]

Evolución de la enfermería

1. **Modelo conceptual.** Nightingale sentó las bases de la investigación en enfermería; sin embargo, nunca fueron transmitidas como parte de la tradición educativa.
2. En las primeras décadas del siglo XX diversas enfermeras fueron incorporando dentro de la profesión métodos de investigación utilizados por otros profesionales en otros campos de la ciencia y la educación.

3. A mitad del siglo XX se establecieron grandes retos para la profesión:
- Las escuelas de enfermería serían universitarias.
- El término "enfermera profesional" se utilizaría para denominar a los diplomados universitarios en enfermería. Esto implica que la enfermera debe ser responsable de los cuidados de enfermería y de la calidad de los servicios.
- Se empezó a facilitar el desarrollo de la investigación en enfermería.
- La investigación en el campo de la enfermería comenzó lentamente, pero desde ese momento se ha avanzado de forma notable. Tuvieron que producirse cambios en la preparación de educativa y en las aptitudes de las enfermeras para que pudieran aceptar la responsabilidad de realizar investigaciones.
- Se inició el desarrollo teórico y la separación formal de la enfermería de la medicina, sobre todo en lo que a la focalización de la enfermedad se refiere.

4. En 1953 se publicó el primer modelo de enfermería (Hildegarde Peaplau). La enfermería como profesión comenzó a formalizar y sistematizar los parámetros de un cuerpo propio de conocimientos.

5. En el decenio de 1960 Dorothy Jonson y Ernestina Wiedenbach idearon métodos para estudiar e identificar las etapas del proceso de atención de enfermería (cada una uno distinto).

6. A finales del decenio de 1960 se hicieron grandes esfuerzos por definir y desarrollar el proceso de atención de enfermería con una terminología específica, dándole un enfoque científico.

7. En la década de 1970 algunas enfermeras con titulación de doctorado desarrollaron líneas de investigación, aportando importantes estrategias en los campos de la docencia, la administración y la asistencia.

8. Cuestionamiento por parte de la enfermera en cuanto a la enfermería como una disciplina científica, lo que favoreció la discusión, que tuvo como consecuencia un mayor desarrollo teórico y académico.

9. A partir del decenio de 1980 se produjo la aceptación de la enfermería como disciplina en la comunidad científica, con la correspondiente aceptación de conceptos, ámbito de dominio y fronteras del paradigma de enfermería, ante lo cual se puede prever un futuro de completa aceptación como ciencia con un cuerpo de conocimiento definido y fundamentado en la práctica.

10. En la actualidad el proceso de atención de enfermería se ha modelado siguiendo el método científico, obteniéndose con ello una aproximación sistemática a las alteraciones y riesgos de salud de los individuos, grupos o comunidades.[3]

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

La enfermería es la ciencia del cuidado de la salud del ser humano. Es una disciplina que en el último siglo, particularmente en los últimos años, ha ido definien-

do cada vez más sus funciones dentro de las ciencias de la salud. Detrás de esta palabra hay una larga historia. Aunque la profesión incluye a hombres y mujeres, ha sido ejercida preferentemente por mujeres, por lo que lo habitual ha contar con enfermeras y lo excepcional con enfermeros, mientras que en el campo superior lo normal ha sido el médico y lo excepcional la médica. Es decir que, siguiendo el esquema tradicional, el trabajo de alto nivel lo ha realizado el hombre, mientras se ha dejado el de segunda categoría a la mujer.

Esto se observa en cuanto a la forma, pero el significado es transparente: enfermero o enfermera es la persona que asiste directamente al enfermo y ayuda al médico.

Florence Nightingale considera que la enfermería es una vocación religiosa (sólo para mujeres), cuyos puntos fuertes son la educación, la experiencia y la observación bajo el principio de establecer las condiciones higiénicas para evitar la enfermedad.

Virginia Henderson indica que la enfermera asiste al paciente en las actividades esenciales para mantener la salud y recuperarse de la enfermedad o alcanzar la muerte en paz.

Para Dorotea Oren, la enfermera ayuda al individuo a llevar a cabo y mantener por sí mismo acciones de autocuidado para conservar la salud y la vida, recuperarse de la enfermedad y afrontar las consecuencias de la misma.

Por su lado, Hildegarde Peaplau indica que existe una relación interpersonal enfermero–paciente e incorpora a la enfermería los conocimientos de la ciencia del comportamiento. Defiende el modelo en el que el significado psicológico de los acontecimientos, los sentimientos y los comportamientos pudieran ser explotados e incorporados a las intervenciones de la enfermera, lo cual llama enfermería psicodinámica.

Para Callista Roy la enfermería es un sistema de conocimientos teóricos que describen un proceso de análisis y acción relacionados con los cuidados del individuo real o potencialmente enfermo: valoración–intervención.

Martha Rogers indica que la enfermera se maneja a través de un proceso planificado que incluye la recolección de datos, el diagnóstico de enfermería, el establecimiento de objetivos a corto y largo plazos, y los cuidados de enfermería más indicados para alcanzarlos.

Los supuestos básicos de las teorías de enfermería incluyen:

- El se humano necesita a la enfermera.
- El hombre tiene capacidad propia para mejorar su estado de salud.
- Los conocimientos de enfermería a lo largo de la historia se han relacionado con la salud y la enfermedad.
- El hombre interacciona con el entorno.
- La salud es un valor positivo en la sociedad.

En la antigüedad clásica se produjo un desplazamiento de la magia por la religión; con el desarrollo de la cultura impresa, que permitió el almacenamiento del saber, el conocimiento se fue tornando científico. La enfermedad se empezó a concebir y a estudiar como un acontecimiento endógeno a la persona; la medicina se tornó científica, estructurando sus conocimientos; y el médico se convirtió en "sabio", pero los cuidados de la salud, que se seguían considerando como una actividad manual, no consideraban a la enfermera, pues se consideraba que no se requerían conocimientos especiales para hacer enfermería.[4]

Las enfermeras han desarrollado habilidades para valorar las necesidades de los pacientes y trabajar con las familias y con el equipo multidisciplinario de salud para brindar cuidados de calidad en la práctica diaria. Virginia Henderson menciona que el rol esencial de la enfermera consiste en ayudar al individuo enfermo o sano a mantener o recuperar la salud, o asistirlo en sus últimos momentos, llevando a cabo las tareas que realizaría por sí mismo si tuviera la fuerza, la voluntad y los conocimientos requeridos, y cumplir estas funciones de manera que se le ayude a recuperar su independencia lo más pronto posible.

El profesional de enfermería debe mantener una actitud crítica y reflexiva frente a la realidad social del ser humano y sus derechos, y hacer de su práctica diaria un medio para la visibilidad de dicha actitud, mediante la investigación y aplicación de modelos teóricos que alimenten un cuidado con calidad y sensibilidad humana, que le reporten crecimiento como persona y profesional, lo cual redundará en un impacto transformador en nuestro sistema de salud, garantizando la calidad del cuidado enfermero.

La doctora Jean Watson, autora de la *Teoría del cuidado humano,* sostiene que "ante el riesgo de deshumanización en el cuidado del paciente a causa de la gran reestructuración administrativa de la mayoría de los sistemas de cuidado de salud en el mundo, se hace necesario el rescate del aspecto humano, espiritual y transpersonal en la práctica clínica, administrativa, educativa y de investigación por parte de los profesionales de enfermería".

El ideal moral de enfermería es la protección, mejora y preservación de la dignidad humana. El cuidado humano involucra valores, voluntad y un compromiso para cuidar, así como conocimiento, acciones de cuidado y consecuencias.

Las decisiones que toma la enfermera desde el ámbito de la asistencia, la gestión, la formación y la investigación tienen implicaciones éticas que nos obligan a asumir un nivel elevado de exigencia, ya que lo que está en juego es la salud y la vida de los individuos, incluida en los derechos humanos y en el artículo 4 constitucional, que dice indica que "toda persona tiene derecho a la protección de la salud". Todo esto obliga a la enfermera a ser capaz de analizar los problemas éticos y a tomar decisiones razonadas y prudentes, con base en la fundamentación científica. La enfermería debe brindar el cuidado bajo los principios de bioética, que son los siguientes:

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

- Principio de beneficencia: existe la obligación de hacer el bien en beneficio del enfermo.
- Principio de no maleficencia: establece la obligación de no hacer daño al enfermo.
- Principio de autonomía: el paciente tiene derecho a que seas respetadas su persona, su intimidad, sus convicciones y sus opciones y elecciones sobre su diagnóstico y tratamiento.
- Principio de justicia: los recursos se deben distribuir de manera equitativa, de modo que ante casos iguales se den tratamientos iguales. La justicia distributiva regula el reparto de insumos y de cuidado enfermero sin distinción de pacientes.

Fases del proceso enfermero

A continuación se describe brevemente lo que se debe hacer en cada fase del proceso enfermero.

1. Valoración: recoger y examinar la información sobre el estado de salud, buscando evidencias de funcionamiento anormal de riesgo que pueda generar problemas de salud. Se pueden buscar evidencias de los recursos con que cuenta el cliente.
2. Diagnóstico (identificación de los problemas): analizar los datos e identificar los problemas reales y potenciales que constituyen la base del plan de cuidados. También hay que identificar los recursos, que son esenciales para desarrollar un plan de cuidados eficiente.
3. Planificación: incluye cuatro pasos clave.
   - Determinar las prioridades inmediatas. ¿Qué problemas requieren atención inmediata? ¿Cuáles pueden esperar? ¿En cuáles se debe centrar la enfermera? ¿Cuáles puede delegar o referir a otros? ¿Cuáles requieren un enfoque multidisciplinario?
   - Fijar los objetivos (resultados) esperados. Exactamente, ¿cómo se beneficiará la persona de los cuidados enfermeros? ¿Qué podrá hacer el usuario y cuándo?
   - Determinar las intervenciones. ¿Qué intervenciones o acciones enfermeras se prescribirán para prevenir o tratar los problemas y lograr los objetivos?
   - Anotar o individualizar el plan de cuidados. ¿Escribirá su propio plan o adaptará un plan estándar o computarizado para responder a la situación específica del usuario?
4. Ejecución: poner en práctica el plan, que no sólo incluye actuar, sino pensar y reflexionar sobre lo que está haciendo.

5. Evaluación: comparar las repuestas de la persona y determinar si se han conseguido los objetivos establecidos. Continuar con la planeación o modificarla si es necesario.

En la actualidad el IMSS cuenta con enfermeras con licenciatura, maestría, doctorado, investigación y docencia. La enfermera se ha dado a la tarea de capacitarse día a día, con el objetivo de elevar su nivel académico, todo esto con la finalidad de mejorar la calidad de atención del paciente y, por ende su entorno.

En la UMAE, HTO "Lomas Verdes" el personal de enfermería tiene el compromiso de mantenerse a la vanguardia en sus diferentes ámbitos, debido a la constante innovación. Es un hospital–escuela que capacita a estudiantes de enfermería de diferentes instituciones, mediante el nivel académico básico, postécnico y de licenciatura. Es sede de la Licenciatura en Enfermería en línea.

La enfermera especialista quirúrgica se prepara constantemente en las diferentes técnicas quirúrgicas para el dominio de éstas, ya que el hospital cuenta con varias especialidades. El instrumental quirúrgico y los proveedores son diferentes, por lo que cada semana imparten talleres los miembros del personal médico y de enfermería, y de diferentes laboratorios de osteosíntesis, quienes asisten a cursos que son impartidos por la Asociación de Osteosíntesis (AO). Anualmente se imparten dos diplomados: de técnicas quirúrgicas y de artroscopia

A todo el personal de nuevo ingreso se le da un curso de inducción, el cual le da a conocer sus derechos y obligaciones, y la organización del hospital y de cada área.

Actualmente la Dirección de Enfermería gestiona la capacitación para lograr que 100% de su personal cumpla con el curso de reanimación cardiopulmonar básico y avanzado, curso de calidad y calidez, y curso de manejo de residuos peligrosos biológico–infecciosos.

En la UMAE, HTO "Lomas Verdes", la Dirección de Enfermería se apega a los estándares de la *Joint Commission on Accreditation of Health Care Organization* (JCAHO), a las Metas Internacionales de Seguridad para el Paciente (MISP) y a las normas oficiales mexicanas vigentes, gestionando la mejora de los procesos de enfermería, con la finalidad de disminuir y prevenir el error, identificar las áreas de oportunidad y utilizar la reingeniería de procesos con el objetivo de mejorar la eficiencia en calidad de atención, como parte importante del programa institucional de gestión de calidad y seguridad del paciente.

La Dirección de Enfermería trabaja mediante 11 gestiones:

1. Gestión de calidad:
- Elaborar y dar a conocer el plan de trabajo a las SJE de los diferentes turnos en reunión de acercamiento programada.
- Coordinar con las SJE la elaboración de planes de trabajo de los programas de gestión de la Dirección de Enfermería.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

- Coordinación con la Dirección de Enfermería para establecer lineamientos.
- Difusión del plan de trabajo de gestión de calidad en enfermería.
- Reuniones bimestrales con SJE para dar a conocer los resultados obtenidos del programa de gestión de calidad en enfermería, con énfasis en los indicadores.
- Unificación de criterios de supervisión operativa del cuidado de enfermería y evaluación sistematizada de los servicios.
- Trabajar en forma coordinada con todas las SJE y los mandos medios; bajar la información en cascada.
- Comunicación eficaz. Durante las reuniones de trabajo con los mandos medios se informarán los cambios que se hayan generado.
- Contar con una fuente de información objetiva y confiable (indicadores de calidad en enfermería) para detectar oportunidades y tomar decisiones.
- Difusión de indicadores y código de ética para el personal de enfermería en todos los servicios y turnos.
- Difusión de resultados de los indicadores de calidad de los servicios de enfermería al personal operativo.
- Mantener la cultura de la medición de la calidad en el personal de enfermería.
- Realizar el análisis y la interpretación de resultados por servicio y turno en forma bimestral.
- Capacitación, evaluación y seguimiento del programa de orden y limpieza.
- Elaborar cédulas de evaluación de EJP y factor humano.
- Coordinación con la Dirección de Enfermería y el jefe de quirófano con el fin de implantar el programa de cirugía segura del Sistema Integral de Calidad en Salud (MISP 4).
- Capacitación, evaluación y seguimiento del programa.
- Evaluar los aspectos de la dimensión técnica que intervienen en la atención de los usuarios de los servicios de salud.
- Elaborar cédulas de certificación de CEyE.
- Establecer la evaluación de EJP y factor humano.
- Las SJE responsables de la gestión de calidad en enfermería serán las responsables de hacer llegar la información a los mandos medios y al personal operativo de la unidad.
- Comunicación eficaz con los mandos medios. Se informarán los cambios que se hayan generado.
- Coordinación con la Dirección de Enfermería y la División de Calidad para trabajar y preparar los documentos, los manuales y las evidencias necesarias.

- Trabajar en forma coordinada con todas las SJE y los mandos medios para bajar la información en cascada.
- Elaboración del informe con acciones de mejora.

2. Factor humano:
Actividades:
- Elaboración del programa de trabajo 2012 a 2013.
- Distribución de personal que equilibre las fuerzas de trabajo.
- Implementación del manual de inducción al área y al puesto.
- Difusión del manual de inducción al área y puesto.
- Realizar inducción la primera semana laboral (cinco días en turnos matutino y vespertino, tres guardias en turno nocturno).
- Supervisión de llenado del formato de control de firmas de inducción al puesto de los cuatro turnos (evidencias de inducción).
- Elaborar la solicitud de coberturas por concepto 08 y plazas vacantes.
- Verificar la plantilla de descansos identificando las plazas vacantes.
- Elaborar el rol anual.
- Identificar la asistencia y el absentismo programado y no programado en el rol anual.
- Difundir actividades específicas por turno y categoría al personal de nuevo ingreso.
- Revisión de la plantilla nominal.
- Programación y solicitud de firmas festivas con base en la plantilla autorizada.
- Actualización de la plantilla de descanso.
- Programación anual de vacaciones.
- Coordinación con el jefe de personal para agilizar los trámites administrativos.
- Realizar los trámites administrativos al personal: reposición de vacaciones, omisión de entrada y salida, hora de lactancia, turno nocturno de vacaciones, altas y bajas.
- Informe mensual del módulo del factor humano.
- Tener una comunicación asertiva con delegados sindicales.
- Elaborar el informe anual.
- Enlace con el siguiente turno, informando los datos relevantes y dándoles seguimiento.
- Elaboración del informe con acciones de mejora.

3. Vencer II. En donde se trabaja el Sistema de Vigilancia de Eventos Centinela, Adversos y Cuasifallas, es un elemento estratégico de un hospital seguro donde sus líderes promueven la cultura de la seguridad, la medición de los riesgos, la estandarización de los procesos, la aplicación de las intervenciones cuya evidencia está demostrada para la prevención de eventos adversos.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

- Realizar la difusión del Programa evento centinela.
- Difusión de las normas oficiales institucionales.
- Difusión de la evaluación e indicadores del programa.
- Supervisar que el personal de enfermería realice el registro de riesgo de caída en HRCETE.
- Supervisión del seguimiento en los servicios que registre el Programa evento centinela.
- Orientación al personal de nuevo ingreso sobre los indicadores de calidad y cómo se miden.
- Realizar la supervisión directa de los indicadores de difusión y orientación a familiares.
- Evaluar para el usuario la identificación de riesgo en su unidad.
- Realizar reuniones de trabajo y la difusión mediante EJP.
- Realizar el seguimiento de eventos registrados en el servicio.
- Entrega de informe mensual.
- Brindar capacitación acerca del riesgo de caídas a todo el personal de los cuatro turnos.
- Verificar que en la cabecera del usuario se coloque la tarjeta de colores de identificación de riesgo de caída.
- Corroborar el registro de riesgo de caída en la hoja de registros clínicos.
- Elaboración del informe con acciones de mejora.

4. Infecciones nosocomiales:
MISP 5

- Establecer en hospitalización la toma de cultivos a todo paciente con métodos invasivos una vez por semana (sonda vesical, intubación endotraqueal, traqueostomía).
- Verificar la toma de cultivos y hemocultivos al retiro de catéter.
- Evaluación del desempeño laboral con estrategias de mejora.
- Difundir las normas oficiales e institucionales para la atención de enfermería.
- Difusión entre el personal de enfermería de los indicadores relacionados con infecciones nosocomiales.
- Verificar el registro adecuado y llenado de la hoja de control de vigilancia epidemiológica.
- Difusión de procesos básicos: lavado de manos. Preparado de soluciones parenterales, curación de catéter y programa de líneas vasculares.
- Establecer la supervisión de la técnica de lavado de manos por parte del propio personal operativo.
- Evaluación efectiva del informe mensual de líneas vasculares y el análisis de su contenido.

- Coordinación continua con EJP para la vigilancia de los estándares establecidos.
- Coordinación continua de la SJE y EJP para que el personal que trabaja en línea realice adecuadamente el lavado de manos.
- Sensibilizar al personal de enfermería de la importancia del lavado de manos.
- Difusión de normas e indicadores relacionados con la técnica de lavado de manos.
- Realizar retroalimentación continúa en cada uno de los servicios.
- Supervisión continúa a través del trabajo diario en cada acción de enfermería.
- Difusión de procesos básicos: lavado de manos. Preparación de soluciones parenterales, curación de catéter y programa de líneas vasculares.
- Supervisión directa en los enlaces de turno para el uso adecuado de gel alcoholado y de los procedimientos básicos de enfermería.
- Estandarizar el proceso de curación de líneas vasculares, así como el control de registro de los mismos.
- Supervisión en la realización de procedimientos mediante la aplicación de las medidas preventivas en cada uno de ellos.
- Evaluar el grado de cumplimiento a través de supervisión aleatoria en los diferentes turnos.
- Control específico en los procesos básicos.
- Difusión de las técnicas específicas en la instalación de sonda de Foley.
- Coordinación continúa con EJP para la vigilancia de los estándares establecidos.
- Supervisar oportunamente las técnicas de aislamiento en los diferentes diagnósticos infectos contagiosos.
- Elaboración del informe con acciones de mejora.

5. Gestión de medicamentos: el programa de gestión de medicamentos realiza funciones y actividades que permiten llevar a cabo una distribución, control y uso adecuado de los medicamentos, lo cual se refleja en la disponibilidad, cantidad, calidad y oportunidad de los mismos; repercutiendo favorablemente en la atención que se brinde a la población usuaria. Consolida el comité de farmacia y terapéutica (COFAT) para mantener y controlar la lista de medicamentos, así como el uso adecuado de los mismos y supervisa el buen funcionamiento del CADIT y SICADIT, apegándose a los lineamientos establecidos en la MISP 3.

- Revisión de las dotaciones fijas en cada servicio.
- Aplicación y evaluación de la Cédula de certificación de insumos de manera bimestral, con sustento en la productividad reportada mensualmente.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

- Elaborar una guía de las acciones a seguir en situaciones contingencia, desastre y siniestros.
- En situaciones de contingencia que ocasionen un incremento de las necesidades de insumos terapéuticos se debe acudir a la coordinación con el departamento de abastos.
- En situaciones de contingencia que ocasionen un incremento de las necesidades de insumos terapéuticos se debe acudir a la coordinación con el departamento de farmacia.
- Aplicación del sistema de reporte oportuno de faltantes (a través de las EJP con formato de reporte de faltantes de los servicios).
- Seguimiento de reportes de faltante y difusión de resultados de abastecimiento.
- Aplicación del proceso de reporte por mala calidad de los insumos a través de un memorándum.
- Análisis e interpretación de resultados por servicio y turno en forma bimestral.
- Coordinación con la Dirección de Enfermería para elaborar instrumentos de trabajo (auditorías, controles, etc.).
- Coordinación con el jefe de farmacia y los proveedores.
- Elaboración de un informe con acciones de mejora.

6. Recursos materiales:
   - Revisión de las dotaciones fijas en cada servicio.
   - Aplicación y evaluación de la Cédula de certificación de insumos de manera bimestral, sustentadas en la productividad reportada mensualmente.
   - Elaborar una guía de las acciones a seguir en situaciones de contingencia, desastre y siniestros.
   - En situaciones de contingencia que ocasionen un incremento de las necesidades de insumos terapéuticos se debe acudir a la coordinación con el departamento de abastos.
   - En situaciones de contingencia que ocasionen un incremento de las necesidades de insumos terapéuticos se debe acudir a la coordinación con el departamento de farmacia.
   - En situaciones de contingencia que ocasionen un incremento de las necesidades de insumos terapéuticos se debe acudir a la coordinación con EJP de hospitalización para apoyo con camillas al servicio de urgencias.
   - En situaciones de contingencia que ocasionen un incremento de las necesidades de insumos terapéuticos se debe acudir a la coordinación con servicios generales para el apoyo con otros hospitales para solicitar camillas.
   - Aplicación del sistema de reporte oportuno de faltantes (a través de las EJP con formato de reporte de faltantes de los servicios).

- Seguimiento de reportes de faltantes y difusión de resultados de abastecimiento.
- Aplicación del proceso de reporte por mala calidad de los insumos a través de un memorándum.
- Análisis e interpretación de resultados por servicio y turno, en forma bimestral.
- Coordinación con la Dirección de Enfermería para elaborar instrumentos de trabajo (auditorías, controles, etc.).
- Coordinación con los jefes de almacén, ropería y de proveedores en situaciones de equipamiento.
- Elaboración de un informe con acciones de mejora.

7. Equipamiento del carro rojo: gestionar que se encuentre a 100% en cuanto a medicamentos, equipo y material de consumo, para su eficiencia en caso de algún evento de reanimación cardiorrespiratoria.

8. Planes y hojas de registros clínicos, esquemas terapéuticos e intervenciones de enfermería: estandarizar los planes de cuidados de enfermería para unificar los criterios en la atención enfermería y manejar la taxonomía, con base en el método científico.

A la UMAE, HTO "Lomas verdes" continuamente llega personal nuevo, por lo que es necesario actualizarlo mediante la capacitación, que incluye la impartición de cursos para el llenado de hojas de registros clínicos de enfermería y el plan de cuidados de enfermería.

9. PrevenIMSS: participa en la educación del autocuidado, con apoyo del paciente y del familiar acompañante, para la pronta recuperación y evitar el reingreso hospitalario.

- Capacitación: aplicación de la Cédula de necesidades de capacitación.
- Identificación y análisis de las necesidades de capacitación por categoría, turno y servicio.
- Integrar los temas seleccionados en la carta programática.
- Realizar la difusión de la oferta educativa en los cuatro turnos para las diferentes categorías de enfermería.
- Establecer comunicación con las escuelas, colegios y asociaciones de enfermería para difundir su oferta educativa.
- Proporcionar apoyo con el programa de absentismo y comisiones al personal de enfermería que se encuentre estudiando o que asista a cursos intramuros y extramuros.
- Promover los estudios de licenciatura en enfermería.
- Desarrollar un programa de capacitación en alta gerencia dirigido a las subjefes de enfermeras.
- Desarrollar un programa de capacitación en planeación estratégica dirigido a las jefes de piso.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

- Capacitar al personal operativo de enfermería sobre la gestión del cuidado enfermero.
- Promover la asistencia a las sesiones de enfermería los días jueves de cada semana.
- Invitar al personal de enfermería altamente capacitado externo al hospital para compartir experiencias de cuidado.
- Realizar la capacitación en "cascada" (mandos directivos, intermedios y operativos) de los diferentes tópicos de enfermería.
- Asesorar y revisar el apego al programa anual de capacitación de las enfermeras jefes de piso.
- Coordinar con las EJP la calendarización de los temas en las siguientes modalidades: sesiones clínicas, exposiciones, demostraciones, taller o tarea dirigida.
- Promoción de la utilización consciente, explícita y juiciosa de la mejor evidencia clínica disponible para tomar decisiones sobre el cuidado de cada paciente.
- Promover el abordaje de los cuatro conceptos generales de EBE: investigación, experiencia, preferencias/valores de los usuarios y recursos disponibles.
- Divulgar los principios e instrumentos de la enfermería basada en la evidencia.
- Desarrollo e implementación de un taller de enfermería basada en evidencia.
- Desarrollo de protocolos de cuidado de la Dirección de Enfermería y por servicio.
- Desarrollo de planes de atención de enfermería (PLACES).
- Desarrollo y validación de una guía de práctica clínica de enfermería para el paciente "gran quemado".
- Difusión del sistema de cuidado a todo el personal de enfermería.
- Realizar talleres prácticos mensuales en servicio referentes a la práctica clínica cotidiana del área de enfermería.
- Capacitar al personal de enfermería sobre la importancia, evaluación y participación en los indicadores de calidad.
- Coordinación con SJE responsable del módulo de calidad para detectar el desempeño del talento humano en los programas prioritarios.
- Capacitar al personal de enfermería sobre la importancia de la relación enfermera–paciente.
- Capacitar al personal de enfermería sobre la prevención y reporte de los eventos centinela.
- Apoyo en la implementación de los diferentes cursos monográficos impartidos en el hospital y referentes al cuidado del paciente con proble-

mas traumatológicos y ortopédicos.
- Gestionar el mayor número de comisiones del personal de enfermería que no afecte la fuerza de trabajo para su asistencia a los cursos monográficos intramuros y extramuros hospitalarios.
- Planeación de jornadas de enfermería en traumatología y ortopedia.
- Fortalecimiento de los cuidados del paciente traumatológico a través de tareas dirigidas en los servicios.
- Identificar el talento humano en el personal de enfermería para el mejor aprovechamiento de sus habilidades y destrezas.
- Realizar un registro (censo) de monitores o facilitadores distribuidos en los cuatro turnos.
- Proporcionar actualización continua y programada a los facilitadores.
- Realizar reuniones trimestrales con los facilitadores para el análisis de las necesidades de capacitación y los avances en los procesos.
- Programación de cursos monográficos, revisiones bibliográficas, sesiones, demostraciones, exposiciones, adiestramiento en servicio, talleres, etc.
- Elaboración de un informe que incluya las acciones de mejora.

10. PrevenIMSS:
    - Elaboración y difusión del programa de gestión PrevenIMSS.
    - Promoción y orientación de las medidas preventivas a los trabajadores de la unidad hospitalaria.
    - Difusión de las medidas de prevención de riesgo de trabajo entre la base trabajadora.
    - Desarrollo de acciones de educación para la salud en la población trabajadora.
    - Detección oportuna de cáncer cervicouterino y de mama durante los meses de septiembre a diciembre.
    - Detección oportuna de hipertensión arterial a través de la medición periódica entre el personal.
    - Detección oportuna de diabetes a través de mediciones periódicas de Destrostix® entre el personal.
    - Difusión y aplicación de vacunas en las diferentes estaciones del año de acuerdo con la necesidad de riesgo del trabajador.
    - Realización del examen de Vigilancia y control en la salud y riesgos de trabajo a todo el personal de enfermería.
    - Vigilar y hacer un seguimiento de incapacidades otorgadas a los trabajadores para intervenir en aquellas que son frecuentes por la misma incidencia.
    - Orientar a todo el personal que amerite atención médica y anotar en un formato establecido los datos fidedignos.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

- Identificar los factores de riesgo de los trabajadores con obesidad, hipertensión arterial y diabetes mellitus, y derivar al área correspondiente para su tratamiento.
- Elaboración de un informe que incluya las acciones de mejora.

Actualmente se está trabajando el análisis de modo y efecto de fallo (AMEF), identificando los factores que producen los eventos adversos para prevenir riesgos de manera proactiva.

En la unidad de cuidados intensivos se inició un protocolo de investigación en el cual se baña en seco al paciente con gel de clorhexidina, con el fin de proteger la piel y evitar úlceras por presión.

Se han modificado los documentos para el registro clínico, el esquema terapéutico y las intervenciones de enfermería en varias ocasiones, con el fin de estar a la vanguardia según las teorías que apoyan en todo momento la valoración y cuidados a la respuesta humana; asimismo, se han adaptado según el servicio, como en la unidad de cuidados intensivos y en el quirófano.

Se le da una gran importancia al autocuidado, que según D. Orem es la capacidad de un individuo para realizar todas las actividades necesarias para vivir y sobrevivir; es la práctica de actividades que los individuos inician y realizan en su propio beneficio para el mantenimiento de la vida, la salud y el bienestar. En cada servicio se entrega el plan de alta, que da seguimiento a los cuidados en el hogar con el objetivo de prevenir complicaciones.

Conclusiones

La profesión de enfermería exige una vocación que implica realizar el cuidado del paciente con espíritu de servicio, brindando atención con carisma, empatía y responsabilidad, realizando los procedimientos que conforman el cuidado sin margen de error. Se debe evitar la rutina diaria, ya que los pacientes evolucionan y pueden mejorar o complicarse; todos los seres humanos son diferentes en cuanto a la enfermedad que padecen, la forma de pensar, la historia personal y familiar, y la actitud ante la enfermedad, los problemas y la toma de decisiones sobre los mismos. Cuidar implica conocer a cada paciente, interesarse en él, lo cual genera un compromiso y a la vez la responsabilidad de ayudar a alguien que lo necesita, con base en el conocimiento científico y de la vida humana que nos da la satisfacción de haber realizado un bien a alguien más, y con la certeza de que en algún momento también necesitaremos del cuidado de una enfermera. El cuidado enfermero se debe brindar con calidad y responsabilidad en beneficio del paciente, lo cual disminuirá los días de estancia hospitalaria, los costos, las quejas y las demandas, e incrementará la satisfacción de la enfermera y del paciente por la calidad de la atención recibida.

En la UMAE, HTO "Lomas Verdes" el personal está comprometido con el beneficio del paciente y el equipo multidisciplinario se organiza para trabajar en un clima organizacional armónico.

ATENCIÓN DE ENFERMERÍA AL PACIENTE EN REHABILITACIÓN

Introducción

La palabra "rehabilitación" ha sido utilizada para indicar una filosofía que tiene como objetivo mejorar las condiciones físicas, psíquicas, económicas y sociales de los seres humanos que han nacido o adquirido una condición de desventaja psíquica o somática (incapacidad), en relación con los otros seres humanos.

La rehabilitación es muy importante, ya que gracias al adiestramiento que recibe el discapacitado mejoran sus funciones, lo cual lo hace partícipe de las actividades en el hogar y en la comunidad, además de que le permite la integración a la sociedad y lo hace consciente del autocuidado. La rehabilitación no sólo ayuda a las personas con deficiencias, discapacidad o minusvalía, sino que involucra a los familiares para así educarlos y motivarlos.

Ahora bien, los problemas de salud que afectan a las personas ocasionando deficiencias, discapacidades o invalideces y minusvalías son tan antiguos como el hombre mismo. Al revisar la literatura se encuentra que a estos problemas se le han asignado diferentes orígenes a través del tiempo y de las distintas sociedades; así, durante mucho tiempo se creyó en una razón religiosa que justificaba su aparición: "es un castigo de Dios", "es una prueba divina", entre otras más.

Las áreas de medicina física y rehabilitación cuentan con profesional de enfermería como pionero de la administración del cuidado, con dedicación las 24 h del día, lo cual lo compromete a conocer, estudiar y aplicar las medidas físicas y terapéuticas que redunden en pro de la mejoría del paciente.

Objetivos

El objetivo general es establecer un referente teórico para el personal de enfermería, con el fin de mejorar la calidad en la atención al paciente en rehabilitación dentro de la UMAE, HTO "Lomas Verdes".

Los objetivos específicos incluyen:

- Contar con una herramienta de ayuda para el profesional de enfermería involucrado en la atención del paciente en rehabilitación.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

- Disminuir la variabilidad en la toma de decisiones al colaborar en la rehabilitación del paciente.

Perspectiva de la rehabilitación según la Organización Mundial de la Salud

Los niños que padecen algún tipo de discapacidad sufren actos de violencia con una frecuencia casi cuatro veces mayor que aquellos sin discapacidad, según una evaluación realizada por la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Más de 1 000 millones de personas viven en todo el mundo con alguna forma de discapacidad; de ellas, casi 200 millones experimentan dificultades considerables en su funcionamiento.

En los años futuros la discapacidad será un motivo de preocupación aún mayor, pues su prevalencia está aumentando. Ello se debe a que la población está envejeciendo y el riesgo de discapacidad es superior entre los adultos mayores, y también al aumento mundial de enfermedades crónicas, como la diabetes, las enfermedades cardiovasculares, el cáncer y los trastornos de la salud mental.

En consecuencia, la OMS y el Grupo del Banco Mundial han producido un *Informe mundial sobre la discapacidad* para proporcionar datos destinados a la formulación de políticas y programas innovadores que mejoren la vida de las personas con discapacidades y faciliten la aplicación de la Convención de Naciones Unidas sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad, que entró en vigor en mayo de 2008.

REHABILITACIÓN

La rehabilitación, según la definición del Comité de Expertos de la OMS, "comprende todas las medidas destinadas a reducir los efectos de las afecciones que producen incapacidad y minusvalidez y a permitir al incapacitado y al minusválido que logren su integración social".

El perfil ocupacional contempla los roles funcionales que le corresponden al profesional de enfermería como educador, investigador, administrador y proveedor del cuidado a nivel individual, familiar o colectivo, los cuales se pueden desempeñar en los servicios de atención comunitaria, ambulatoria, hospitalización general y especializada, urgencias, cuidados intensivos, cirugía general y especializada, quemados, medicina física y rehabilitación.

En los servicios de hospitalización participa con el equipo interdisciplinario en la evaluación integral del paciente que requiere rehabilitación. Realiza accio-

nes preventivas y de atención de enfermería en rehabilitación desde la etapa temprana de la enfermedad. Asesora a otros profesionales de enfermería y de salud en las acciones que se deben realizar en el paciente hospitalizado, con el fin de prevenir la incapacidad e invalidez. Promueve la integración exitosa del paciente a su medio social y familiar a través del apoyo emocional brindado al incapacitado y a su familia, y vincula al grupo familiar al proceso de rehabilitación del paciente. Asimismo, elabora protocolos de atención de enfermería para pacientes con problemas de rehabilitación durante el periodo de hospitalización y educa al paciente y a su familia sobre su participación en acciones preventivas y curativas en rehabilitación que se llevan a cabo.

El personal de enfermería también debe llegar a diagnósticos de enfermería para identificar problemas, limitaciones y métodos de adaptación a los trastornos, con el fin de definir objetivos, prioridades e intervenciones opcionales, y ejecutar planes asistenciales evaluándolos con base en los objetivos determinados. El profesional de enfermería debe revalorar y reordenar prioridades, definiendo nuevos objetivos y revisando el plan asistencial.

Este breve perfil nos muestra lo amplio que puede llegar a ser el campo laboral de un profesional de enfermería, así como la importancia de su labor dentro del equipo médico que trabaja, tanto en acciones destinadas a la rehabilitación como en aquellas dirigidas a la prevención de la incapacidad.

"Rehabilitación en salud" es un término general para referirse a la fase del proceso de atención sanitaria dirigido a atender las secuelas de una enfermedad o trauma que causan disfunción y discapacidad, con miras a restituir a la persona su funcionalidad social, laboral o integral.

La enfermería como profesión existe desde que Florence Nightingale, a mediados del siglo XIX, expresó la firme convicción de que la enfermería requería un conocimiento diferente al conocimiento médico. Describió lo que para ella era la función propia de la enfermería: poner al paciente en las mejores condiciones para que la Naturaleza actúe sobre él; definió los conceptos de salud y enfermedad en relación con la enfermería, y el objetivo de los cuidados de enfermería y su praxis.

Fue a partir de la década de 1950 cuando los profesionales de enfermería comenzaron a desarrollar los modelos conceptuales. Éstos se pueden clasificar según su centro de interés principal. Representan diferentes puntos de vista y explicaciones sobre la naturaleza de los objetivos y los métodos de enfermería, porque parten de teorías distintas sobre las personas. Se pueden hacer tres tipos de planteamientos para desarrollar la teoría de la enfermería:

- Usar el marco conceptual de otras disciplinas aplicándolo a la enfermería; sin embargo, hay teorías difícilmente aplicables a la enfermería.
- Usar un planteamiento inductivo, es decir, a través de la observación llegar a teorías que expliquen los temas importantes de la enfermería.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

- Usar un planteamiento deductivo. Buscar la compatibilidad de una teoría general de enfermería con varios aspectos de ella.

Por otro lado, el modelo conceptual:

1. Genera conocimientos que facilitan la mejoría de la práctica.
2. Organiza la información en sistemas lógicos.
3. Descubre lagunas de conocimientos en el campo específico del estudio.
4. Descubre el fundamento para la recogida de datos, fiable y veraz, sobre el estado de salud de los pacientes, los cuales son esenciales para que la decisión y su cumplimiento sean efectivos.
5. Aporta una medida para evaluar la efectividad de los cuidados de enfermería.
6. Desarrolla una manera organizada de estudiar la enfermería.
7. Guía la investigación en la enfermería para ampliar los conocimientos de la misma.

La implantación de un marco o modelo conceptual es una forma de enfocar una disciplina de manera inequívoca, que incluye un lenguaje común comunicable a otros.
La diferencia entre modelo conceptual y teoría es el nivel de abstracción. Un modelo conceptual es un sistema abstracto de conceptos relacionados entre sí. Una teoría está basada en un modelo conceptual, pero está más limitada en el ámbito, contiene más conceptos concretos con definiciones y explicaciones detalladas de las premisas o hipótesis.

Los modelos suelen basarse en el rol que la enfermería desempeña a la hora de prestar cuidados. Así, se pueden dividir en:

- Modelos naturalistas.
- Modelos de suplencia o ayuda.
- Modelos de interrelación.

La principal representante de los modelos naturalistas es Florence Nightingale. En 1859 trató de definir la naturaleza de los cuidados de enfermería en su libro *Notas sobre enfermería (Notes on nursing),* indicando que:

"Se tiene la tendencia a creer que la medicina cura. [...] Nada es menos cierto, la medicina es la cirugía de las funciones como la verdadera cirugía es la cirugía de los órganos, ni una ni la otra curan, sólo la naturaleza puede curar. [...] Lo que hacen los cuidados de enfermería en los dos casos es poner al enfermo en su obra".

Florence Nightingale ya había comprendido la necesidad de tener un esquema de referencia, un cuadro conceptual.

Atención de enfermería

La enfermería es una profesión que tiene su propio cuerpo de conocimientos científicos, fruto de muchos años de estudio e investigación. Ésta considera al hombre como un todo funcional y tiene como objetivo fomentar la interacción de la persona con su medio ambiente, de manera que pueda lograr el mejor estado de salud posible con su energía y facultades.

La aplicación del proceso de enfermería tiene cuatro fases:

1. Valoración inicial del paciente.
2. Planeación de la atención.
3. Ejecución del plan.
4. Evaluación de la eficacia del plan.

El proceso requiere la elaboración de un diagnóstico de enfermería y la definición de las prioridades, la cual debe ser realizada en forma conjunta con el paciente y sus familiares.

En el área de rehabilitación las acciones de enfermería comienzan desde el momento en que se tiene el primer contacto con la persona, las cuales son diferentes a las que se realizan en otras áreas de la especialidad. La actuación está enfocada en prevenir las complicaciones, promover y enseñar al paciente y a su familia a adquirir independencia y mantenerla, y facilitar su integración al medio social en el cual se desenvuelve.

El proceso de enfermería, como método científico, fundamenta la práctica de enfermería y permite diferenciar el diagnóstico de enfermería de los problemas interdependientes y de las complicaciones, resultado de la situación fisiopatológica del discapacitado.

La práctica de enfermería requiere conocimientos y habilidades precisas cuando se proporcionan cuidados, según el marco de la enfermería clínica que centra su atención en la respuesta humana y no sólo en la situación de enfermedad.

El proceso de enfermería es el método que permite describir, identificar, tratar y evaluar en forma coherente las diferentes respuestas humanas ante un mismo diagnóstico médico. Como instrumento el proceso es útil para la valoración, el establecimiento de objetivos y la definición de acciones concretas relacionadas con las actividades de la vida diaria y la educación en salud del discapacitado y su familia; asimismo, favorece la relación terapéutica.

Según L. J. Carpenito la práctica clínica tiene un modelo bifocal porque los problemas de los pacientes no todos son diagnósticos de enfermería; hay problemas interdependientes o complicaciones que son resultado de la situación fisiopatológica o relacionada con el tratamiento y con cuestiones personales, ambientales o de madurez; la enfermera en el proceso de atención debe tener en cuenta todas situaciones.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Las actividades de enfermería se dirigen hacia el problema y hacia sus causas; las acciones más eficaces son las que logran eliminar, controlar o reducir la causa.

Las intervenciones para cuidar a un paciente con limitación o discapacidad requieren un juicio crítico, clínico y de conocimientos para controlar la evolución del proceso de rehabilitación de acuerdo con la preparación teórica y práctica de la enfermera; además se incluyen las actividades delegadas por otros profesionales.

En el proceso de enfermería es indispensable la participación activa de la persona enferma, pues los objetivos que se plantean están basados en sus capacidades. Otro aspecto que no se puede dejar de lado es la pertenencia del discapacitado a una familia y una comunidad, donde tiene un papel de desempeño de deberes y derechos.

Área hospitalaria o asistencial

La función asistencial se realiza en todas las instituciones de salud a través de las actividades y acciones de acuerdo con la patología, problemas y necesidades de los pacientes hospitalizados; el área de enfermería realiza acciones detectando deficiencias que pueden causar discapacidad; de esta manera:

- Participa en el equipo interdisciplinario en la evaluación integral del paciente hospitalizado.
- Realiza acciones preventivas y de atención de enfermería en rehabilitación desde etapas tempranas de la enfermedad.
- Asesora a otros profesionales de enfermería y de salud en las acciones que deben realizar con el paciente hospitalizado para prevenir la incapacidad o invalidez.
- Promueve la integración exitosa del paciente a su medio sociofamiliar mediante el apoyo emocional que brinda al incapacitado y a su familia.
- Vincula al grupo familiar al proceso de rehabilitación del paciente.
- Realiza auditoría de las acciones de enfermería en rehabilitación que se llevan a cabo.
- Realiza la valoración del estado de salud del paciente en forma integral, identificando los problemas existentes y determinando el grado de limitación y las posibilidades de rehabilitación.
- Realiza protocolos de atención de enfermería a los pacientes con problemas de rehabilitación, facilitando su manejo en el área clínica.
- Coordina el programa de rehabilitación de enlace para enfermería en las diferentes unidades de la entidad.
- Realiza seguimiento a los usuarios y sus familiares, controlando y promoviendo su proceso de integración a la comunidad.

- Coordina con la comunidad la consecución y adecuación de los recursos necesarios para los programas de rehabilitación que se realicen.
- Incorpora el proceso de enfermería en la prevención de las discapacidades.

Movilización

Se entiende por movilización el movimiento articular que tiene el objeto de actuar sobre los elementos que forman toda la articulación.

Importancia de la movilización

El objetivo principal de la movilización es prevenir disminuir o eliminar la limitación de la movilidad articular, consecutiva a causas intraarticulares o extraarticulares, la cual se lleva a cabo mediante el deslizamiento de las superficies articulares y de los elementos periarticulares, favoreciendo la reabsorción de los exudados patológicos, con lo cual se evita la adherencia intraarticular o extraarticular.

Finalidad del ejercicio

- **Fuerza:** los ejercicios tienen la finalidad de aumentar la fuerza muscular; se basan en algunas repeticiones con esfuerzo activo máximo y tienen especial utilidad en la atrofia consecutiva a la falta de uso.
- **Resistencia:** tiene el propósito de aumentar la tolerancia; se basa en esfuerzo submáximo con muchas repeticiones y tiene valor particular después de la convalecencia.
- **Coordinación:** están encaminados a crear una norma eficiente de hábitos; el fundamento es que la práctica y la repetición dan origen a la precisión en la ejecución; tienen especial utilidad si hay lesión cerebelosa.
- **Amplitud del movimiento:** los ejercicios que tienen el propósito de mantener o aumentar el movimiento poseen valor siempre que haya o pueda haber limitaciones de la movilidad normal, sea cual sea la causa. Tiene particular valor en caso de contracturas o parálisis.
- **Velocidad:** su propósito es acortar el tiempo de actividad. La velocidad se alcanza por repetición frecuente de actividades funcionales hasta que la energía gastada sea mínima.

  La práctica para adquirir velocidad es útil en el periodo final del programa de rehabilitación. Tiene particular valor en los casos de enfermedades neuromusculares.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Movilizaciones pasivas

Las movilizaciones pasivas son ejecutadas por el fisioterapeuta u operador de forma preventiva o curativa, sin que haya participación activa (ayuda o resistencia) del paciente.

Movilizaciones preventivas

Cuando existe déficit muscular las movilizaciones pasivas regulares de todas las articulaciones permite evitar la aparición de rigideces en malas o inadecuadas posiciones. Su finalidad es evitar contracturas al mantener un arco normal de movimiento. Las movilizaciones preventivas deben ser progresivas, no traumáticas e indoloras, con una frecuencia diaria variable según la etiología.

Movilizaciones curativas

Tienen por objeto recuperar la amplitud articular disminuida a causa de una inmovilización prolongada por fractura o brote inflamatorio por un reumatismo crónico. Se alterna con la contracción regular de los agonistas y antagonistas, realizando la técnica conocida como de contracción–relajación.

Técnicas de la movilización. Normas básicas

Para una efectiva movilización del paciente hay que tener en cuenta lo siguiente:

- Desde el punto de vista terapéutico se debe contar con conocimientos de anatomía y fisiología de los componentes articulares y periarticulares, los arcos, la movilidad y los factores que la limitan.
- Se deben respetar tanto los planos del movimiento como las amplitudes articulares fisiológicas.
- Medir el arco de movilidad a través del goniómetro para indicar el grado de movilidad simultáneamente en varios planos.

Bases y cuidados para una movilización pasiva (ejercicios pasivos)

1. Mantener una posición conveniente, tanto para el operador como para el paciente.
2. Estabilizar o fijar la articulación proximal y sostener todos los segmentos distales.
3. Evitar causar dolor; la maniobra no debe ser traumatizante.

4. Mantener un movimiento lento o uniforme.
5. Tener un tiempo de duración para evitar el agotamiento y el cansancio.
6. La movilización debe ser ejecutada por personas debidamente adiestradas.

Indicaciones para realizar movilizaciones pasivas:

1. En las articulares por adherencias entre:
- La cápsula y la sinovial.
- La cápsula y los ligamentos accesorios.
- Los ligamentos, las vainas y los tendones.

2. Extraarticulares: por limitación de la movilidad consecutiva a fracturas, contracturas por quemaduras, contracción isquémica, supuración prolongada, pérdida de sustancia muscular, inmovilización funcional prolongada y contractura muscular por secuela de poliomielitis.

Contraindicaciones

- Periodos agudos de procesos traumáticos o infecciosos que hayan producido limitación de la movilidad.
- Tuberculosis osteoarticular.
- Procesos malignos.
- Miositis osificante.

Movilización autopasiva
Esta movilización puede ser realizada por el mismo paciente. Puede hacer uso de poleas, como dispositivo, o de la bicicleta ergométrica, que permite entrenar con el miembro sano el miembro contralateral rígido o paralizado.

Movilización activa asistida
La fuerza sólo se puede alcanzar por la contracción activa por parte del paciente y la ayuda del terapeuta o de algún aparato. Esto suele significar que el terapeuta sostiene el segmento distal para eliminar la resistencia de su peso o la atracción de la gravedad, con el fin de que el paciente pueda mantener la contracción activa en la mayor parte posible del arco de movilidad. Estas movilizaciones son interesantes en la recuperación progresiva de una parálisis, en caso de articulaciones dolorosas o después de una intervención quirúrgica ortopédica.

Movilización activa
Conjunto de ejercicios realizados por el propio paciente haciendo uso de su propia fuerza.

Su uso terapéutico se puede llevar a cabo en las siguientes áreas corporales:

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

- En músculos: mantenimiento y recuperación de la fuerza muscular y del trofismo muscular.
- En articulaciones: las contracciones musculares acompañadas o no del desplazamiento de los segmentos permiten evitar las grandes rigideces articulares, constituyendo un medio preventivo.
- En huesos: la osteoporosis puede ser provocada por una inmovilización prolongada: osteoporosis de inactividad, por compromiso óseo o generada por la menopausia.

Formas de contracción muscular

Contracción isométrica

Es una contracción muscular sin modificación de la longitud del músculo. La contracción isométrica puede adoptar diferentes modalidades según la longitud del músculo en el momento de la contracción:

- En excursión interna: los puntos de inserción muscular están en su máxima aproximación.
- En excursión media: es la contracción del cuadriceps con la rodilla flexionada a 90°.
- En excursión externa: la contracción se efectúa por parte del músculo cuando está en su máximo alargamiento.

Una contracción isométrica es más eficaz si el paciente consigue ejecutarla en las diversas posiciones del músculo de la excursión interna a la derecha.

Contracción isotónica

Es una contracción muscular con variación de la longitud del músculo, implicando el desplazamiento de un segmento corporal.

La contracción isotónica con desplazamiento puede ser voluntaria o involuntaria. El movimiento activo involuntario se puede realizar según tres grados progresivos:

- Movimiento libre sin resistencia exterior.
- Movimiento asistido por una ayuda exterior.

Cinesiterapia activa contra resistencia

Requiere una contracción muscular intensa que puede adoptar varias modalidades:

- Si la fuerza muscular es superior a la resistencia el músculo se acorta realizando un trabajo concéntrico contra la misma.
- Si la fuerza muscular es inferior a la resistencia las fibras musculares, aunque en estado de contracción, ceden y se alargan en un trabajo excéntrico contra resistencia.
- Toda cinesia o movimiento consta de dos tiempos: concéntrico, en el que el músculo se acorta; y excéntrico, de retorno a la posición de partida, en el que el músculo se alarga, ofreciendo resistencia para frenar el desplazamiento.

Masaje

Se emplea como técnica de apoyo de la cinesiterapia. Produce una acción vasodilatadora, analgésica y relajante.

El masaje denota una diversidad de manipulaciones sistemáticas de los tejidos corporales con un propósito terapéutico.

El masaje por sí mismo, al contraer los músculos y mover las articulaciones, actúa en los vasos sanguíneos facilitando el retorno venoso y linfático. El masaje natural origina desplazamiento directo del líquido en los vasos sanguíneos y linfáticos, provocando dilatación directa y refleja de los vasos de menor calibre, no sólo aumentando la velocidad circulatoria sino también el cambio de sustancias entre la corriente circulatoria y las células tisulares.

La presión mecánica del masaje elimina el exceso de líquido y disminuye la probabilidad de fibrosis. El exceso de líquido en los tejidos disminuye por el masaje a causa de la presión directa que expulsa el líquido tisular hacia los vasos venosos y linfáticos, y por el movimiento mecánico del líquido dentro de estos vasos, de manera que la presión disminuya lo suficiente para recibir el exceso de líquido.

El masaje mejora la nutrición de las miofibrinas y elimina el líquido extravascular. No modifica el equilibrio ácido–base, lo cual contrasta con la tendencia a la alcalosis que sigue a la exposición al calor y a la acidosis después del ejercicio activo.

El umbral de dolor puede aumentar incrementando lentamente la estimulación del sistema nervioso central. Si se comienza con un movimiento suave de frotación y se aumenta gradualmente la intensidad del masaje disminuye el dolor y se eleva el umbral doloroso.

El masaje se puede aplicar por frotamiento o por compresión. El masaje por frotamiento puede ser superficial o profundo. El superficial consiste en pasar lenta, suave y rítmica ente la palma de la mano sobre un área de la piel del paciente; esta clase de masaje sólo tiene efecto reflejo, de manera que basta la pre-

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

sión que brinde el contacto adecuado, por ello mismo no tiene importancia la dirección en que se haga el movimiento.

El propósito del masaje profundo es empujar la sangre venosa y el líquido linfático en la dirección en que circula de manera natural. La presión intravascular es baja y la velocidad de circulación muy pequeña, por lo que no se necesita movimiento rápido ni presión excesiva.

El masaje por compresión puede ser por amasamiento o por fricción. Por amasamiento consiste tomar un músculo o un grupo de músculos entre el pulgar y la eminencia tenar y los demás dedos, y después comprimirlos o amasarlos alternadamente de lado a lado, conforme la mano se desplaza hacia arriba por el músculo, en la dirección de la circulación venosa. Este tipo de masaje ayuda a mejorar la circulación, se logra el estiramiento de los músculos y los tendones retraídos y ayuda a distender las adherencias.

El masaje por fricción consiste en mover la piel y el tejido superficial sobre los subyacentes. La presión debe ser moderada y el movimiento rítmico. Es útil para aflojar cicatrices o adherencias superficiales y despegar la piel adherida.

En el masaje los movimientos vibratorios y de percusión son importantes. El movimiento vibratorio del brazo y del antebrazo del operador es transmitido por la mano o los dedos al cuerpo del paciente.

El movimiento de percusión más o menos intenso se debe aplicar sólo en personas sanas. Su única aplicación terapéutica es ayudar a la acomodación de los tejidos a la presión.

Medidas de aplicación en rehabilitación

Debido a que la rehabilitación cubre una porción muy restringida de personas con limitaciones, pues los servicios se prestan con personal muy especializado y tecnologías complejas en instituciones centralizadas, la declaración de Alma Ata, en 1978, ratificó que esta área es parte fundamental de la atención primaria en salud, por lo que puede ser aplicada a una comunidad, al igual que la promoción, prevención y tratamiento de la misma.

La rehabilitación tiene varios niveles de atención. Cada nivel de prevención se compone de varias actividades.

La prevención primaria y secundaria incluye la atención promotora, preventiva y curativa. La prevención terciaria incluye la atención rehabilitadora, así como la detección de deficiencias y discapacidades, y la promoción de cambios en la comunidad y la sociedad para la mejoría de la calidad de vida de los discapacitados.

La relación entre los niveles de prevención y la aparición de deficiencias, discapacidades y minusvalías se ilustra en la figura 6–1.

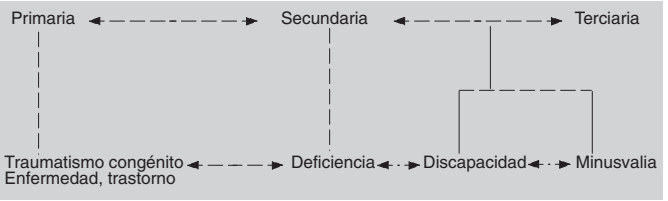


Figura 6–1.

Problemas del funcionamiento relacionados con la movilidad

La educación en esta área está orientada a las personas que tienen dificultad para la movilización o que están en cama o silla de ruedas; esta situación puede limitar a las personas para realizar ciertas actividades de rutina diaria, como asearse, alimentarse, limpiar, trabajar, ordenar la casa y llevar a cabo actividades recreativas. Como punto de partida para la educación está la postura adecuada para realizar actividades.

"Una postura correcta es aquella en que las partes del cuerpo se encuentran alineadas y sin tensión" (Pasdis, 2008).

Protección de las articulaciones

Esta medida de protección es necesaria en varios hechos de la vida diaria; incluye algunas recomendaciones, como no permanecer mucho tiempo sentado o de pie —por lo que se deben alternar las posiciones—, intercalar pequeños tiempo de descanso y evitar que aparezca el cansancio cuando está realizando una actividad y estar en una misma posición.

Prevención de caídas

- Factores socioambientales: mala iluminación, suelos mojados, salida de ascensores mal ajustada, escalerillas de los autobuses.
- Alteraciones de la marcha, movilidad reducida. Las consecuencias de este tipo de caída son las fracturas en puntos clave —caderas y fractura de muñeca— y un síndrome poscaída que dificulta la marcha.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Prevención de malformaciones de los brazos y las piernas

Las personas que tienen dificultad para mover los brazos y las piernas se pueden mantener en la misma posición todo el tiempo, lo cual trae como consecuencia un endurecimiento de las articulaciones y malformación de las mismas.

El objetivo principal es informar sobre la importancia de mover a las personas cada dos horas, para mantener sanas las articulaciones de los brazos y las piernas. Se debe explicar esto al cuidador o a la persona discapacitada si es posible.

Explicar a las personas que es importante hacer ejercicio cada cuatro horas.

En todo el mundo las personas con discapacidad tienen peores resultados sanitarios, peores resultados académicos, una menor participación económica y unas tasas de pobreza más altas que las personas sin discapacidad. En parte, ello es consecuencia de los obstáculos que entorpecen el acceso de las personas con discapacidad a los servicios que muchos de nosotros consideramos obvios, en particular la salud, la educación, el empleo, el transporte o la información.

Las personas con discapacidad tienen acceso a la atención médica, tanto general como especializada, basada en sus necesidades individuales.

Por lo tanto es aún más importante la rehabilitación con un enfoque basado en la comunidad, como lo recomienda la OMS, ya que dentro de este rol se incluye el trabajo en colaboración con las personas con discapacidad, las familias y los servicios médicos, para asegurar que las personas con discapacidad puedan acceder a servicios diseñados para identificar, prevenir, reducir o corregir las condiciones de salud y las deficiencias.

Tareas de la rehabilitación basada en la comunidad

- Las personas con discapacidad y sus familiares participan en actividades dirigidas a la identificación temprana de condiciones de salud y deficiencias (servicios de detección y diagnóstico).
- Las instalaciones médicas son inclusivas y tienen mejor acceso para las personas con discapacidad.
- Las personas con discapacidad pueden obtener atención quirúrgica para reducir o corregir deficiencias, lo cual contribuye a mejorar su salud y funcionamiento.
- Las personas con discapacidad y su familia desarrollan destrezas de autocuidado, por lo que son capaces de hacer preguntas, discutir alternativas de tratamiento, tomar decisiones informadas sobre la atención de su salud y atender sus condiciones de salud.
- El personal de atención de la salud tiene mayor conciencia sobre las necesidades médicas de las personas con discapacidad, respeta sus derechos y dignidad, y ofrece servicios de calidad.

En los países de bajos ingresos muchos sistemas de salud tienen tres niveles de atención de la salud: primaria, secundaria y terciaria. Estos niveles de atención de la salud usualmente están coordinados por un sistema de referencia, los trabajadores del primer nivel de atención de la salud refieren a las personas a la atención secundaria cuando es necesario. Aunque usualmente hay un traslape entre cada nivel, por ejemplo, la atención primaria de la salud podría ser brindada en un sitio que ordinariamente ofrece atención secundaria de la salud; es importante que el personal de rehabilitación comprenda las diferencias básicas entre los niveles, para que pueda facilitar el acceso de las personas con discapacidad y su familia.

El primer nivel de atención se refiere a la atención básica de la salud a nivel de la comunidad.

Usualmente es brindada a través de centros de salud o clínicas y a menudo es el primer contacto que las personas tienen con el sistema de salud. La atención médica brindada en el nivel primario incluye tratamientos cortos y simples para condiciones agudas, por ejemplo, infecciones y manejo rutinario de condiciones crónicas, como lepra, epilepsia, tuberculosis y diabetes. Los programas de la rehabilitación basada en la comunidad trabajan a nivel comunal, cerca de los servicios de atención primaria de la salud.

En el segundo nivel de atención los servicios médicos más especializados se ofrecen en grandes clínicas u hospitales que usualmente están en el nivel de distritos. El primer nivel de atención de la salud brinda un enlace importante con la atención en el segundo nivel mediante mecanismos de referencia.

El tercer nivel se refiere a la atención altamente especializada. La brindan profesionales médicos especializados asociados con enfermeras y personal paramédico, incluyendo el uso de tecnología especializada. Estos servicios son ofrecidos por hospitales grandes, casi siempre localizados en las ciudades principales a nivel nacional o regional. La atención médica brindada en el tercer nivel de atención puede incluir cirugía del cerebro, atención del cáncer o cirugía ortopédica.

Atención médica para personas con discapacidad

Con frecuencia el personal médico refiere a personas con discapacidad hacia servicios de rehabilitación para que reciban atención médica general, en vez de tratarlas en instalaciones de primer nivel de atención de la salud. Esto se debe a que no son conscientes de que las personas con discapacidad pueden adquirir condiciones de salud generales en cualquier etapa de su vida para las cuales necesitarán atención médica, particularmente en el primer nivel. Por ejemplo, la atención médica podría requerirse para infecciones respiratorias, influenza, presión arterial alta, infecciones del oído medio, tuberculosis o malaria (figura 6–2).

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

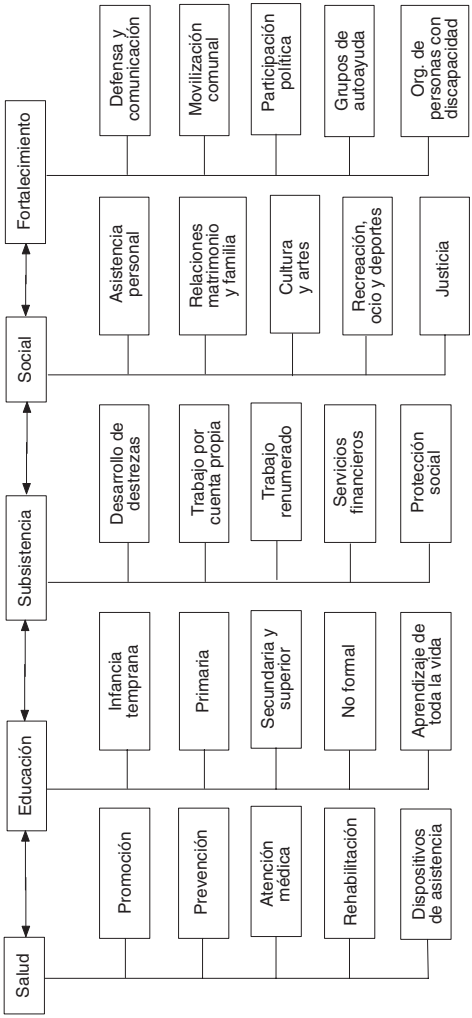


Figura 6–2. Matriz de la rehabilitación basada en la comunidad

Guías de práctica clínica

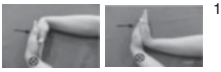
Las guías de práctica clínica (GPC) son un elemento de rectoría en la atención médica, cuyo objetivo es establecer un referente nacional para favorecer la toma de decisiones clínicas y gerenciales basadas en recomendaciones sustentadas en la mejor evidencia disponible, a fin de contribuir a la calidad y efectividad en la atención médica. Las GPC has sido elaboradas por grupos de desarrollo de las instituciones públicas del sistema nacional de salud en México (Secretaría de Salud, IMSS, ISSSTE, SEDENA, SEMAR, DIF y Pemex.)

En el catalogo existen 597 guías y aunque actualmente se están trabajando guías en cuanto a la rehabilitación, se tiene ya en el catálogo maestro de guías la de rehabilitación de fracturas distales de radio, que incluye toda la evidencia científica y las recomendaciones para el manejo de la rehabilitación (cuadro 6–1).

Cuadro 6–1. Descripción detallada del programa de ejercicios en casa con calendario semanal

No	Descripción	Figuras	Frecuencia
Semana 1			
1	Hacer puño: extienda los dedos antes de hacer puño		5 veces, 10 repeticiones
2	Recolectar manzanas: abra su mano por encima de su cabeza y cierre jalando su brazo hacia abajo		3 veces, 15 repeticiones
Semana 2			
1	Hacer puño: extienda los dedos antes de hacer puño		5 veces, 10 repeticiones
2	Ondulación: la mano se apoya en su borde cubital, se estabiliza la muñeca y se realiza movimiento lento en extensión y flexión		2 veces, 20 repeticiones
3	Limpiaparabrisas: con la palma de la mano plana sobre la mesa, lentamente abducir en sentido radial y cubital		2 veces, 20 repeticiones

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

4	Presión y contrapresión: empujar con la mano sana contra la palma de la mano fracturada (1) y viceversa (2)		2 veces, 10 repeticiones
5	Movimiento como el ejercicio anterior pero sin presión y realizando flexión y extensión completa de la mano		2 veces, 10 repeticiones
Semana 5	Todos los ejercicios de la semana 4 (1 a 5)		
6	Botella de agua: el mismo ejercicio 2 de la semana 3, pero sosteniendo una botella de agua de 500 mL		2 veces, 10 repeticiones
Semana 6			
1	Hacer puño: aplastar una bola suave durante algunos segundos		3 veces, 10 repeticiones
2	Botella de agua: el mismo ejercicio 2 de la semana 3, pero sosteniendo una botella de agua de 500 mL		2 veces, 10 repeticiones
3	Estiramientos: estirar la mano en flexión y extensión		1 minuto, 3 veces
4	Hacer puño: apretar una bola de tenis durante algunos segundos		3 veces, 10 repeticiones

Nota: los ejercicios se deben practicar dos veces al día, con descanso de uno segundo entre un ejercicio y otro. : dirección del movimiento activo; : dirección de la presión pasiva; : lado sano. Adaptada y traducida de Krischak G, Krasteva A, Schneider F, Gulkin D, Gebhard F *et al.*: Physiotherapy after volar plating of wrist fractures is effective using a home exercise program. *Arch Phys Med Rehab* 2009;90:531–544.

Conclusiones

El personal de atención de la salud tiene un importante rol de desempeño en la identificación temprana de las condiciones que llevan a las deficiencias. Es importante que todas las condiciones de salud sean identificadas y tratadas de manera temprana (prevención secundaria).

Si se dejan sin tratar o sin controlar, algunas condiciones de salud pueden llevar a nuevas deficiencias o agravar las condiciones existentes en las personas con discapacidad.

La intervención temprana por parte del personal de salud hace que la atención sea menos traumática y más efectiva en relación con su costo, además de que genera mejores resultados.

Muchas personas con discapacidad también tienen necesidades médicas específicas durante limitados periodos de tiempo o toda la vida, por lo que el personal de enfermería con o sin especialidad, independientemente del nivel de atención, participa activamente en la rehabilitación física, la educación y la promoción para la salud de dichas personas.

NUTRICIÓN Y DIETÉTICA DE LA UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD, HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA "LOMAS VERDES" (DIRECCIÓN DE ENFERMERÍA)

Introducción

Los seres humanos se han interesado siempre por los alimentos, junto con los otros dos factores básicos para su vida, que son abrigo y vestido. El hombre comenzó su vida como animal carnívoro, cazador y pescador. La alimentación siempre ha sido esencial para la supervivencia de la especie humana, por lo que de la calidad y cantidad de ellos depende su salud.

La medicina basada en evidencias pone énfasis en la necesidad de promover más allá de la experiencia clínica y de los principios fisiológicos una evaluación rigurosa de nuestros actos clínicos. Es esencial proporcionar a los pacientes la mejor de las evidencias para garantizar los resultados; esto se consigue por medio de la documentación de eventos adversos.

La ciencia de la nutrición, o nutriología, ha crecido y se ha especializado con gran rapidez, y todo indica que seguirá desarrollándose.

La enfermera tiene una participación importante en la recuperación de los pacientes. Así, mediante la educación para la salud se proporciona información valiosa que coadyuvará a la pronta recuperación.

La función principal del Servicio de Nutrición y Dietética de la UMAE, HTO "Lomas Verdes", es otorgar apoyo nutricional de forma complementaria al tratamiento médico a todo usuario que así lo requiera durante su estancia hospitalaria, así como brindar asesoría nutricional a todo usuario interesado en su salud nutricional. El Servicio de Nutrición y Dietética forma parte de la cartera de servicios que las unidades médicas hospitalarias tienen como apoyo para proporcionar atención integral a los pacientes.

El departamento de apoyo nutricional cumple sus objetivos mediante las siguientes actividades:

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

- Valoración nutricional a pacientes hospitalizados. Se realiza una evaluación global objetiva a todos los pacientes hospitalizados para detectar oportunamente el estado nutricional de cada uno de ellos y asignar un plan alimenticio adecuado para su alta hospitalaria.
- Interconsulta a pacientes hospitalizados solicitada por el médico adscrito.
- Consulta externa de nutrición. Se valora a cada paciente que acude a la consulta y se le indica la dieta adecuada conforme a su patología.
- Revisión de dietas indicadas a cada paciente hospitalizado. Se verifica que la dieta indicada a cada paciente concuerde con su patología y cubra su requerimiento calórico.

Una buena nutrición y el mantenimiento de la misma son cuestiones básicas para la salud. El conocimiento de la nutrición como ciencia y su aplicación se convierten en parte integral de la educación de los profesionales de la salud, en particular de las enfermeras. Con las intervenciones de los profesionales de la salud, en especial de las enfermeras y los médicos, la nutrición de los pacientes será supervisada y evaluada para mejorar la calidad de la recuperación.

Definición y objetivos

Para que exista salud se necesita una nutrición adecuada y para prevenir enfermedades es importante la dieta. ¿Qué es la nutrición? Tiene diferentes significados, muchas personas la identifican por la parte de nutrición que despierta sus propios intereses. Para algunos nutricionistas el tema es únicamente bioquímico. Para las enfermeras, dietistas y médicos la nutrición puede significar brindar alimentos a los pacientes en términos de calorías, proteínas, carbohidratos, minerales y vitaminas. La definición de nutrición implica la combinación de los procesos por los cuales los organismos vivientes reciben y utilizan los materiales (alimentos) necesarios para el mantenimiento de sus funciones y para el crecimiento y renovación de sus componentes.

El proceso de nutrición y dietética a lo largo de la historia renueva los procedimientos para dar respuesta a las necesidades de los derechohabientes y a las exigencias de modernización de la atención médica, por lo que se actualizan los procedimientos que permiten orientar las actividades sustantivas de nutrición y mejor aplicación de la nutrición clínica con enfoque al usuario, y otorgar a los pacientes atención nutricional de calidad de acuerdo con la prescripción médica y con las necesidades individuales.

La meta es prescribir de forma oportuna a todo paciente que requiera apoyo nutricional adecuado y exacto, contribuyendo a disminuir la incidencia de complicaciones, morbimortalidad, costo y estancia hospitalaria, con el fin de mejorar su calidad de vida.

Desarrollo del tema

Es necesario conocer los sustentos de la materia, que tienen el objetivo de estandarizar la atención en materia de nutrición y dietética en las unidades médicas, por lo que se toman como referencia universal los estándares para la Certificación de Hospitales, vigentes a partir del 1 de abril de 2012, que emite el Consejo General de Salubridad. Dichos estándares son indispensables para lograr la hegemonía de la atención.

Estándar COP.4

Los alimentos se brindan a los pacientes acorde a su atención médica y son adecuados a su edad, preferencias culturales y alimenticias.

Propósito del estándar COP.4

La nutrición adecuada es importante para el bienestar y recuperación de los pacientes. Hay alimentos adecuados para la edad y las preferencias culturales y alimenticias del paciente, las cuales deben estar disponibles de manera regular. El paciente participa en la planificación y selección de alimentos y la familia del paciente puede, cuando sea adecuado, participar en el suministro de alimentos en forma coherente con su cultura, religión y demás tradiciones y prácticas.

Basándose en las necesidades evaluadas y en el plan de atención del paciente, el médico u otro profesional calificado ordenarán los alimentos u otros nutrientes adecuados para el paciente.

Cuando la familia u otras personas suministren alimentos al paciente tienen que ser educadas respecto a ello, conociendo las contraindicaciones conforme a las necesidades y planes de atención del paciente, así como la información del medicamento, sobre todo si está asociado a interacciones con alimentos. Cuando sea posible se le ofrecerá al paciente una variedad de opciones de alimentos de acuerdo con su estado nutricional.

Todos los pacientes son identificados en el momento de la dotación de alimentos con los dos datos de identificación (identificadores) seleccionados por la organización, con el propósito de prevenir errores con dietas equivocadas.

Los elementos medibles del estándar COP.4 incluyen:

1. Los alimentos o la nutrición adecuada están regularmente disponibles.
2. Todos los pacientes tienen una dieta indicada en su expediente.
3. La indicación se basa en el estado y las necesidades nutricionales del paciente.
4. Los pacientes cuentan con una variedad de opciones de alimentos, según su estado y atención.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

5. Cuando los familiares suministran los alimentos están educados sobre las limitaciones de la dieta del paciente.
6. Existe un proceso para identificar errores en la indicación de alimentación.

Estándar COP.4.1

La preparación, manipulación, almacenamiento y distribución de los alimentos son seguros y cumplen con las leyes, reglamentaciones y prácticas vigentes y aceptadas.

Las prácticas de preparación y almacenamiento de alimentos disminuyen el riesgo de contaminación y putrefacción. Los alimentos y productos nutricionales disponibles, incluidos los productos de nutrición enteral, cubren las necesidades especiales del paciente.

Elementos medibles del estándar COP.4.1

1. Los alimentos se preparan de un modo tal que se reduce el riesgo de contaminación o putrefacción.
2. Los productos de nutrición enteral se almacenan conforme a las recomendaciones del fabricante y la política del establecimiento.
3. La distribución de alimentos es puntual, cumpliendo con las solicitudes especiales.
4. La preparación, almacenamiento y distribución de los alimentos se controlan para garantizar la seguridad y el cumplimiento de las leyes, reglamentaciones y prácticas aceptables.
5. Se valora a los pacientes mediante los dos identificadores establecidos por la organización en el momento de la dotación de alimentos.
6. Existe un proceso para identificar errores en la distribución de dietas.

Estándar COP.5

Los pacientes con riesgos nutricionales reciben terapia nutricional.

Propósito del estándar COP.5

En la evaluación inicial se identifica a los pacientes con riesgo nutricional, de acuerdo con los criterios establecidos por la organización. Estos pacientes son valorados y enviados a interconsulta por parte de un nutriólogo para llevar a cabo una evaluación exhaustiva. Cuando se determina que un paciente tiene un riesgo nutricional se establece un plan de soporte nutricional. Se controla la evolución del paciente y se deja constancia de la misma en su expediente. Los médicos, el personal de enfermería, los nutriólogos y la familia del paciente —cuando corresponda— colaboran en la planificación y la administración de terapia nutricional.

1. Elementos medibles del estándar COP.5
2. Los pacientes con riesgo nutricional reciben soporte nutricional.
3. Se emplea un proceso de colaboración para planificar, administrar y controlar el estado nutricional del paciente con riesgo nutricional.
4. Se controla la respuesta del paciente al soporte nutricional.
5. Se deja constancia de la respuesta del paciente al plan de soporte nutricional en su expediente.

El IMSS y el Sindicato Nacional de Trabajadores del Seguro Social establecen en el contrato colectivo de trabajo las normas que regulan las relaciones de trabajo. En el apartado del profesiograma se mencionan los requisitos que se requieren para ser integrante de este servicio, las relaciones de mando, los movimientos escalafonarios y las actividades generales de las categorías que conforman la plantilla del área de nutrición y dietética; a continuación se detallan dichas actividades.

Cabe mencionar que en conjunto son importantes para llevar a cabo un servicio de calidad.

Nutricionista dietista

Actividades

Registra, planea y calcula regímenes dietéticos normales y los ordenados por los médicos, y formula la orden de dotación correspondiente de víveres o ingredientes para su elaboración. Formula pedidos a proveedores de alimentos y requisiciones para equipos, aparatos, útiles, accesorios, repuestos y materiales para la operación de cocina y servicios de alimentación. Recibe y controla el almacenaje de víveres e ingredientes y su consumo, así como los equipos, aparatos, útiles, accesorios y materiales destinados para la preparación de alimentos y operación de cocinas y servicios de nutrición y dietética y su aseo correcto. Verifica la correcta y oportuna preparación, elaboración, presentación y distribución de los alimentos, y el aprovechamiento óptimo de los mismos, servidos en cuartos, comedores, áreas de distribución de dietas y laboratorio de leches, víveres, ingredientes y materiales.

Capta y evalúa periódicamente las observaciones que sobre la alimentación expresan médicos, pacientes, niños en guarderías y personal del Instituto. Programa y verifica el control sanitario de los alimentos, el personal, el equipo y las áreas de acuerdo con las normas y procedimientos establecidos. Programa, organiza, dirige y controla las actividades del personal encargado de la guarda y conservación de víveres de cocina y la distribución y entrega de alimentos y de labo-

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

ratorio de leches para la correcta ejecución de sus actividades, resolviendo problemas. Orienta a la comunidad en programas nutricionales. Participa en programas de enseñanza e investigación relacionados con sus actividades y realiza labores administrativas inherentes a las actividades descritas.

Especialista en nutrición y dietética

Actividades

Registra, adecúa y controla la prescripción médico–dietética para la atención integral de los pacientes de acuerdo con las condiciones individuales de cada paciente y conforme a las indicaciones de los médicos. Calcula y formula regímenes dietoterapéuticos y lácteos prescritos por los médicos tratantes. Efectúa valoraciones nutricionales en los pacientes que las requieran a juicio de los médicos. Lleva a cabo la visita de los pacientes que lo requieran para conocer problemas relacionados con la nutrición y dietética, y elabora los registros dietéticos de los pacientes ambulatorios y hospitalizados de la especialidad que corresponda. Orienta a los pacientes y a sus familiares sobre la dieta y valora la ingestión de alimentos.

Adecúa la alimentación de acuerdo con las observaciones que se hagan durante la visita. Solicita, recibe y controla la materia prima y las soluciones necesarias para proporcionar la alimentación a los pacientes conforme a las indicaciones médicas, el número de pacientes, su régimen dietéticos y las normas establecidas. Verifica la correcta y oportuna preparación, presentación, temperatura y distribución de alimentos. Supervisa la recepción, entrega y control de alimentos preparados en el programa diario de alimentos, distribución de dietas a los pacientes de acuerdo a su prescripción y horario establecido, la calidad y cantidad de los alimentos que se proporcionan a los pacientes y la recolección de charolas. Realiza procedimientos especializados para la atención nutricional para los servicios de nefrología, unidad metabólica, trasplante de órganos y nutrición parenteral de acuerdo con las indicaciones médicas. Participa en el desarrollo de programas y protocolos específicos, y asiste a juntas y reuniones programadas por el servicio de nutrición y dietética, y a las clínicas especializadas en consulta externa. Efectúa el monitoreo dietético de los pacientes. Participa en programas de enseñanza, capacitación y desarrollo, fomento a la salud e investigación. Capta y evalúa periódicamente las opiniones sobre la calidad del servicio que se proporciona. Programa, organiza, dirige y controla las actividades del personal, identifica problemas, propone alternativas de solución e informa sobre el desarrollo de sus actividades. Realiza actividades administrativas inherentes a las actividades descritas.

Auxiliar de limpieza y cocina de unidad médica

Se encarga del aseo y limpieza de los locales, muebles, instrumentos, útiles, trastos, carros termo, equipo y materiales que se encuentran en el lugar en que se desarrollen sus labores. Recibe alimentos de la despensa o almacén. Se responsabiliza de la preparación y distribución de alimentos; asimismo, poner, sirve y levanta las mesas individuales o colectivas en el comedor y en las camas.

Manejador de alimentos en los servicios de nutrición y dietética

Con el debido cuidado e importancia recoge y traslada la dotación de alimentos y artículos, que son parte de las operaciones previas para la elaboración de alimentos; limpia, lava, pica, corta, mezcla, muele y licúa frutas, vegetales, carnes, leches y derivados, cereales, harinas, leguminosas e ingredientes según el caso. Participa en la elaboración de alimentos normales y especiales, incluida la preparación y cocción. Se encarga de la dotación individual y colectiva de vajillas, cubiertos cristalería y accesorios de cocina, comedor y cocina de distribución o área de distribución para pacientes; pone y levanta mesas individuales y colectivas. Ensambla y sirve alimentos a los pacientes y al personal. Distribuye los alimentos a los cuartos y comedores de acuerdo con el tipo de régimen y al programa diario que se determine. Recolecta y lava el equipo de transportación, charolas, vajillas, cubiertos, biberones y accesorios.

Clasifica y separa los residuos, desechos y sobrantes, y los deposita en los dispositivos colectores, y devuelve a la cocina los sobrantes. Se encarga de la limpieza del equipo, aparatos, utensilios, accesorios de cocina, comedor, áreas de distribución para el paciente, ollas y vajillas, laboratorio de leches, muros, canceles, techos y cuerpos de campana en todas las áreas o sección del servicio de dietología. Capta y reporta deterioros, alteraciones, descomposturas, pérdidas o rotura de equipo, accesorios, utensilios, vajillas, cubiertos y alimentos. Lleva a cabo actividades administrativas inherentes a su categoría.

Cocinero técnico segundo de los servicios de nutrición y dietética

Participa en la recepción, almacenamiento, entrega e inventario de los artículos y alimentos; realiza la higienización de los alimentos; pesa y mide ingredientes; lleva a cabo las operaciones previas —limpiar, lavar, cortar, picar, mezclar, moler y licuar frutas, verduras, carnes, cereales, harinas leguminosas, leches y deriva-

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

dos, e ingredientes, según sea el caso de acuerdo con el programa que se establezca—; participa o ejecuta en forma correcta y oportuna la preparación, cocción y aderezo final de los alimentos normales o especiales conforme al programa que se determine, con el aprovechamiento óptimo de los alimentos y artículos.

Entrega contadas las dotaciones de los alimentos preparados de acuerdo con las solicitudes para su distribución. Realiza la limpieza del equipo, los utensilios del área en general y del almacén de víveres. Reporta descomposturas, deterioro y mal funcionamiento del equipo, utensilios y de las instalaciones. Organiza, dirige y controla el trabajo del personal de menor categoría y resuelve problemas. Realiza actividades administrativas inherentes al área de nutrición y dietética.

Cocinero técnico primero de los servicios de nutrición y dietética

Organiza, dirige, controla y supervisa los trabajos del personal a su cargo. Ejecuta en forma correcta y oportuna de acuerdo con las normas que el Instituto establezca la preparación, cocción y aderezo final de los alimentos, normales y especiales conforme al programa del servicio que se le encargue, vigilando en forma permanente el aprovechamiento óptimo de los víveres, ingredientes y artículos, así como su preparación y conservación una vez preparados y al distribuirse. Colabora en la planeación del cuadro básico de minutas y formula la requisición de víveres, ingredientes, repuesto de útiles, accesorios, artículos y materiales de aseo para el servicio, y verifica y recibe las dotaciones de los mismos de acuerdo con las normas del Instituto y los sistemas de operación en servicios autorizados. Verifica el uso correcto y compostura del equipo, utensilios e instalaciones para la preparación y la limpieza y conservación del área de preparación.

Controla el equipo, los utensilios y las materias primas y formula y tramita solicitudes de reposición; capta y reporta por escrito deterioros, descomposturas, mal funcionamiento, pérdidas o alteraciones en el equipo, en las instalaciones eléctricas, hidráulicas, de gas, de vapor, de drenaje y de ventilación, y de los alimentos e ingredientes. Reporta por escrito los excedentes sobrantes y faltantes de los alimentos, así como el aprovechamiento de los sobrantes y hace las devoluciones pertinentes. Entrega contados los alimentos preparados, en las correspondientes raciones de acuerdo con las solicitudes, al personal para la distribución a pacientes y a personal. Indica y verifica las técnicas de limpieza del área en general y del equipo; tiene la responsabilidad general de todas las labores desarrolladas en las áreas a su cargo y las labores administrativas inherentes a su servicio.

En el Manual de Organización de las Unidades Médicas de Alta Especialidad se especifican las funciones sustantivas del Servicio de Nutrición y Dietética, necesarias para llevar a cabo el proceso.

Oficina de nutrición y dietética

- Planea, organiza, dirige y evalúa los procesos de nutrición y dietética relativos a la oficina, conforme a la misión y la visión de la UMAE, con apego a los marcos legal y normativo vigentes.
- Integra el diagnóstico situacional y elabora el programa de trabajo de la oficina a su cargo, sometiéndolo a la consideración de la dirección médica de la UMAE para su autorización.
- Coordina el desarrollo de programas específicos de atención nutricional y educación nutriológica individual y grupal en los procesos de atención médica.
- Coordina la participación del personal de la oficina con los responsables de las divisiones médicas, de acuerdo con las necesidades y prioridades de la atención médica.
- Realiza en coordinación con la división de educación médica y el área de organización y calidad de la UMAE programas para la actualización del profesional de nutrición y personal operativo del departamento con base en la detección de necesidades, vigilando su aplicación.
- Participa en coordinación con el departamento de abastecimientos en las licitaciones de víveres y artículos de cocina y comedor.
- Coordina la elaboración y programación de minutas del sistema de planeación y control de alimentos (PLACA) para pacientes y personal, con base en las prescripciones dietéticas y el censo estimado.
- Supervisa y evalúa las actividades del jefe de producción en relación con el desarrollo de procedimientos para el abasto y control de los insumos requeridos para la atención nutricional y preparación de alimentos, aplicando los criterios de calidad, cantidad y presentación, efectuándose de conformidad con las normas vigentes.
- Establece y dirige los mecanismos para el control de calidad de la materia prima recibida, su almacenamiento, manejo, procesamiento y suministro a los pacientes y personal de la UMAE.
- Evalúa el grado de satisfacción de los pacientes y el personal en lo referente a la atención nutricional y la calidad de la alimentación mediante la aplicación de encuestas e indicadores, con lo cual establece estrategias de mejora en caso necesario.
- Elabora conjuntamente con el comité de infecciones intrahospitalarias el programa anual para el control sanitario de materia prima, personal, equipo y áreas del departamento conforme a la normatividad vigente, vigilando su cumplimiento y estableciendo programas de sanidad alimentaria permanente.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Conclusiones

El Servicio de Nutrición y Dietética es parte de la cartera de servicios que conforman la UMAE, HTO "Lomas Verdes", por lo que de su actuación también depende la imagen que proyecta el hospital hacia la comunidad.

El contrato colectivo de trabajo incluye el apartado del profesiograma, en el que se especifican los requisitos para ocupar el puesto, los movimientos escalafonarios y las líneas de mando de la normatividad existente, como son los estándares indispensables del Manual de procedimientos de nutrición y dietética en unidades médicas y del ejercicio de la empatía por parte de los trabajadores del Servicio de Nutrición y Dietética, cuyo conocimiento proporcionará un servicio de excelencia, un trabajo tan impactante y relevante como el que realizan los médicos y las enfermeras.

La nutrición humana dentro del campo de la medicina precisa un conocimiento interdisciplinario que ayude a la prevención y tratamiento de la enfermedad, lo que implica la participación de numerosos profesionales de la salud, en particular en la prevención de la malnutrición del paciente hospitalizado.

Proporcionar la nutrición adecuada de forma precoz tras la admisión en el hospital puede contribuir a mejorar los resultados clínicos, disminuir la duración de la hospitalización y mejorar la utilización de los recursos disponibles.

La Dirección de Enfermería de la UMAE, HTO "Lomas Verdes", es parte fundamental para lograr el objetivo primordial del Servicio de Nutrición y Dietética, coadyuva en la pronta recuperación de los pacientes con diferentes patologías, participa activamente en la supervisión de la ingesta de alimentos y sugiere a la especialista en nutrición algún cambio con base en las preferencias o padecimientos de los pacientes.

NUTRICIÓN PARENTERAL TOTAL

Introducción

El presente documento contiene información relevante del Servicio de Clínica de Nutrición de la UMAE, HTO "Lomas Verdes" y su labor al proporcionar nutrición parenteral total a los pacientes con lesiones traumáticas.

La nutrición parenteral total (NPT) es una técnica de soporte nutricional artificial cuyo objetivo es mantener el estado nutricional correcto del paciente cuando la vía enteral es inadecuada o insuficiente. Inicialmente su uso estaba restringido a las unidades de cuidados intensivos debido al estado de los pacientes y a los cuidados y complicaciones que conlleva este procedimiento, pero ante la necesidad

creciente en los pacientes con patología crónica (traumatismos contusos, trastornos intestinales y quemaduras extensas) la NPT ha sido el recurso que ha provisto energía para su recuperación y para la reparación de los tejidos mientras no se pueda usar la vía digestiva.

La indicación de alimentación parenteral se rige por determinados criterios digestivos o extradigestivos, y engloba un equipo multidisciplinario (personal médico, servicio de farmacia y enfermeras especializadas) para la prescripción, la instauración del catéter adecuado, la preparación de la fórmula, la administración, el control y el mantenimiento.

Existen fórmulas estandarizadas que facilitan la prescripción, garantizan la estabilidad y aportan mayor seguridad con costos más bajos que las fórmulas individualizadas.

El seguimiento de un protocolo meticuloso que abarque elementos de control y manipulación ayudará a detectar precozmente cualquier tipo de complicación que pueda afectar al paciente; es en este aspecto en el que la enfermera tiene una función determinante.

Definición

La NPT, o hiperalimentación, proporciona nutrición a personas que no pueden comer o no pueden utilizar de manera segura su sistema gastrointestinal. Consiste en una mezcla líquida de nutrientes brindada por vía intravenosa, en la que los alimentos se absorben en el cuerpo a través de la sangre.

Objetivos

- Proporcionar una cantidad y calidad suficiente de sustancias nutritivas por vía intravenosa para llevar a cabo los procesos anabólicos y promover el aumento de peso en algunos casos.
- Mantener un balance positivo de líquidos y nitrógeno.
- Mantener la masa muscular y proporcionar calorías para las demandas metabólicas.

En 1991 se estableció el área de nutrición parenteral total en la planta baja del hospital. Desde su estructuración inicial como Servicio de Nutrición Parenteral se ha desarrollado con la premisa de estar a la vanguardia en el conocimiento y tratamiento de la patología nutricional prevalente en la población que se atiende en el IMSS, aplicando los métodos y técnicas terapéuticas más avanzadas con base en la ciencia y la medicina basadas en evidencias, lo que ha permitido una

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

oferta de servicio de alta especialidad, con personal calificado para el desempeño de las tareas asistenciales, otorgando una creciente oferta de atención, cada vez más amplia. A partir de febrero de 2013 se cambió la denominación a Clínica de Nutrición, la cual engloba todas las modalidades de terapia de nutrición vigentes y avaladas por la *American Society of Parenteral and Enteral Nutrition* y por la *European Society of Parenteral and Enteral Nutrition.* Se atienden padecimientos de pacientes crónicos y agudos provenientes de urgencias, hospitalización, quirófano y traslado de otras unidades.

La cartera de servicios de la clínica de nutrición incluye:

- Evaluación nutricional.
- Asignación de riesgo para desnutrición.
- Cálculo de dieta hospitalaria.
- Cálculo de dieta parenteral parcial.
- Cálculo de dieta parenteral total.
- Evaluación de necesidades de terapia nutricional.
- Asignación de tratamientos nutricionales.

Los requisitos de evaluación para interconsulta del servicio incluyen estudios preoperatorios completos (biometría hemática, química sanguínea, examen general de orina, pruebas de coagulación, albúmina, perfil de lípidos, pruebas de función hepática).

La condición médica para la aplicación de nutrición parenteral total incluye:

- Estados de malnutrición antes y después de la cirugía, síndrome de mala absorción, enfermedad inflamatoria intestinal, disminución del intestino delgado, pancreatitis, etc.
- Pacientes con grandes pérdidas de nitrógeno y quemaduras severas.
- Pacientes con sepsis, trauma múltiple e insuficiencia renal.

Los nutrientes administrados en la nutrición parenteral son los siguientes:

- Carbohidratos (dextrosa hipertónica): cubre los requerimientos calóricos y permite que los aminoácidos sean liberados para síntesis proteica (no energética); se encuentra disponible a 5, 10 y 50%.
- Proteínas: son esenciales en la construcción, conservación y reparación de los tejidos del organismo; intervienen en las funciones hormonales y enzimáticas.
- Grasas: además de ser fuente de energía son necesarias para la absorción de las vitaminas liposolubles.
- Electrólitos (potasio, calcio, magnesio y cloruro de sodio): proporcionan el equilibrio hidroelectrolítico apropiado, transportan glucosa y aminoácidos a través de las membranas celulares.

- Vitaminas: elementos que carecen de valor calórico, precursoras de coenzimas.
- Oligoelementos: coadyuvan en el metabolismo corporal.

La valoración del paciente debe incluir:

- Peso de base del paciente observando la presencia de edema.
- La historia clínica del paciente.
- La evaluación de las proteínas séricas del paciente.
- El control de las concentraciones de triglicéridos y lípidos.

Las características de los accesos vasculares para nutrición parenteral incluyen:

- Catéter venoso central.
- De abordaje periférico (epicutáneo); nutrición parenteral de duración corta intermedia (inferior a cuatro semanas).
- Acceso a una vena central por venopunción periférica.
- Menor riesgo de infección respecto a los catéteres venosos clásicos.
- Inserción con escasas complicaciones.
- Se colocan al pie de la cama.
- Requieren personal de enfermería experimentado para su colocación.
- Requieren anticipación a su inserción antes de la pérdida de vías periféricas por punción.
- Se obstruyen con facilidad.

Procedimiento

1. Verificar la indicación de inicio de la nutrición parenteral.
2. Comprobar la colocación correcta del catéter antes de administrar la nutrición parenteral.
3. Antes de administrar la solución hay que asegurarse de que el paciente cubra los siguientes requisitos:
   - Identificación correcta, nombre del paciente y número de cama; corroborar en la solución que el contenido de los elementos del frasco concuerden con los especificados en la etiqueta y éstos con los prescritos en la orden del médico.
   - Rectificar que la solución se encuentre a temperatura ambiente.
   - Observar que la solución no contenga partículas ni nubosidades y que el frasco (o bolsa) esté integro.
4. Rotular la solución con el nombre del paciente, el servicio, el número de cama, la hora de inicio, el flujo de goteo por minuto y el nombre de la enfermera o quien instala la NPT.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

5. Explicar al paciente sobre el procedimiento y beneficios de la administración de la NPT.
6. Lavarse las manos con la técnica correcta. Mantener las manos y las superficies libres de gérmenes y de bacterias previene infecciones. Antes de empezar la nutrición parenteral total, hay que asegurarse de que las mesas y superficies cercanas estén lavadas y secas, o cubrir la superficie con una toalla limpia. Usted necesitará esta superficie limpia para todos los suministros.
7. Limpiar la tapa de la solución parenteral con solución antiséptica.
8. Insertar asépticamente a la bolsa de NPT el equipo de ministración, agregar el filtro adecuado al equipo de ministración IV y colocar éste en la bomba de infusión.
9. Programar la bomba de infusión según la prescripción.
10. En caso de no contar con bomba de infusión se tendrá que controlar el flujo de goteo cada 30 min. Se debe evitar al máximo un goteo irregular.
11. Calzarse guantes.
12. Limpiar la conexión del adaptador del catéter y el tapón del equipo de administración intravenosa con solución antiséptica.
13. Retirar el tapón del equipo e insertar en el catéter.
14. Cubrir la conexión catéter–equipo intravenoso con gasas con solución antiséptica.
15. Abrir la abrazadera del catéter.
16. Iniciar lentamente la infusión de la NPT. Verificar que el paciente la tolere bien durante el primer día, teniendo en cuenta que la solución contiene dextrosa hipertónica. En ocasiones la velocidad de la infusión puede variar en las primeras horas (la velocidad lenta de administración permite que las células del páncreas se adapten, incrementando la producción de insulina.

Monitoreo de la nutrición parenteral

- Realizar el control de líquidos. Es indispensable para diferenciar la ganancia de peso por acúmulo de éstos.
- Pesar diariamente al paciente (si está en condiciones de hacerlo).
- Realizar la determinación de glucosuria y cetonuria cada seis horas, incluyendo la glucemia capilar.
- Verificar los signos vitales cada cuatro horas.
- Vigilar la aparición de hiperglucemia o hipoglucemia, el volumen urinario y los trastornos metabólicos para su evaluación y corrección.
- Vigilar los resultados de las pruebas de laboratorio e informar al médico de los hallazgos anormales. Al inicio de la nutrición parenteral algunas prue-

bas se realizan diariamente; después suelen solicitarse electrólitos, BUN (nitrógeno sérico) y glucemia tres veces por semana. Las pruebas funcionales hepáticas, biometría hemática, albúmina, calcio, magnesio y creatinina se realizan generalmente cada semana de acuerdo con las condiciones del paciente.
- El estudio antropométrico se realiza generalmente cada 15 días.
- El cálculo de los requerimientos calóricos y proteicos se realizan diariamente.
- Disminuir el flujo del goteo de la infusión cuando ya esté por suspenderse; esto puede ser durante 24 h o bien de 4 a 6 h cuando el paciente esté recibiendo carbohidratos por vía oral. Con esta medida se disminuye el riesgo de que el paciente presente hiperinsulinemia e hipoglucemia.
- Es indispensable vigilar la deficiencia de minerales, oligoelementos y vitaminas, y el exceso de minerales.

En cuanto a las soluciones incompatibles con los aminoácidos las recomendaciones son:

- Fosfato insoluble con el calcio para solucionar el problema, primero agregar el fosfato y luego añadir el calcio con movimientos rotatorios constantes.
- No mezclar magnesio y calcio, ya que éste último se precipita.
- El ácido fólico se puede precipitar con sales de calcio.
- La heparina se inactiva con la vitamina C.

La vitamina A se combina rápidamente con el plástico o el vidrio siendo oxidada. En estos casos se toma la alternativa de utilizar otra vía de administración. El sodio, el potasio y el cloro son compatibles en cualquier concentración.

Consideraciones especiales:

- Los lípidos se pueden administrar cada semana; se prescriben diario como fuente calórica complementaria a los carbohidratos para nutrición parenteral periférica.
- Si el paciente sufre edema se podrá transfundir plasma o albúmina para mejorar la presión oncótica.
- No se debe mezclar por la misma vía que se administra la NP otro líquido o medicamento, ya que se pueden precipitar, además de causar problemas de incompatibilidad y contaminación.
- Es posible preparar directamente en el frasco de aminoácidos la mezcla de carbohidratos junto con los lípidos parenterales.
- No iniciar la administración de fármacos o soluciones si no se ha confirmado que el catéter se encuentra debidamente colocado.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

- Etiquetar la vía destinada para infusión de la NPT (evitar que se pueda utilizar para suministrar otro fármaco o solución).
- Antes de administrar la NPT se debe revisar el contenido de los ingredientes (prescripción médica); cualquier separación oleosa debe ser reemplazada y no transfundida. No transfundir si existe una separación oleosa, sino que hay que reemplazarla.
- Si se interrumpe la NPT se debe administrar solución dextrosa a 10% para prevenir una hipoglucemia.
- Desechar la NPT no administrada en 24 h (conservarla podría propiciar el desarrollo bacteriano).
- Cambiar el equipo de infusión de la NPT y filtro cada 24 h.

Complicaciones

Igual que en todo procedimiento clínico, la alimentación parenteral tiene riesgos; algunos no se pueden evitar y surgen de la propia técnica; otros son potenciales y previsibles.

La complicación con más incidencia es la infección, ya que desde el momento de su preparación la NPT es un excelente caldo de cultivo para diversos microorganismos, sobre todo gramnegativos y hongos (p. ej., *Candida albicans).* La complejidad de su preparación y la adición de las diferentes sustancias con las consecuentes manipulaciones aumentan el riesgo de contaminación; su posterior manejo y administración son puntos clave indicadores de un seguimiento correcto o incorrecto del protocolo.

Un catéter se puede colonizar o infectar mediante tres mecanismos: vía extraluminal (migración de gérmenes de la piel hacia la punta del catéter por técnica incorrecta en la manipulación o inserción del catéter), vía extraluminal (por contaminación de las soluciones administradas y manejo incorrecto de las conexiones) y un factor secundario a otros focos de infección relacionados con la patología del paciente.

La infección puede ser local en el punto de inserción del catéter o en su trayecto, o sistémica cuando el cultivo del catéter o un hemocultivo positivo en sangre periférica o extraída por el catéter presentan el mismo germen. Los estafilococos y otros gérmenes de la piel son los más habituales, seguidos de los enterococos y la flora entérica.

Las complicaciones metabólicas son de fácil resolución en las NPT a corto plazo si se sigue una pauta adecuada. En la actualidad resultan más preocupante las alteraciones hepatobiliares que se puedan producir en la administración de una NP prolongada y que pueden llegar a falla hepática.

Se recomienda siempre que, debido al alto costo de la técnica y a sus complica-

ciones, el paso a la vía enteral sea lo más rápido posible, ya que es la vía más fisiológica y con menos inconvenientes.

Complicaciones mecánicas relacionadas con el catéter

A corto plazo:

- Trombosis.
- Embolismo aéreo.
- Arritmias por el inadecuado emplazamiento del catéter.
- Hemotórax.
- Hemomediastino.
- Neumotórax por perforación vascular.

A largo plazo:

- Rotura del catéter, que provoca embolismo.
- Obstrucción del catéter causada por la incorrecta heparinización.
- Falla en la perfusión o acodamiento del catéter o del sistema.
- Embolia gaseosa por falla en las conexiones.
- Migración del catéter.
- Flebitis causada por la alta osmolaridad.
- Extravasación con infiltración de los tejidos adyacentes.

Complicaciones relacionadas con las manipulaciones del catéter

A corto plazo:

- Riesgo de infección por un sistema inmunitario deficitario.
- Trombosis y oclusión por ritmo de infusión bajo, características del paciente, tipo de solución o material del catéter (más fácil en catéteres de poliuretano).
- Infección por mala técnica en la cateterización o en su manipulación.
- Infección por rotura de las condiciones de asepsia en la preparación de la mezcla.
- Infección relacionada con la duración del emplazamiento del catéter y el número de luces.

A largo plazo:

- Infección por mala técnica en la cateterización o en su manipulación.
- Infección por rotura de las condiciones de asepsia en la preparación de la mezcla.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

- Infección relacionada con la duración del emplazamiento del catéter y el número de luces.

Complicaciones metabólicas

A corto plazo:

- Déficit de nutrientes.
- Exceso de nutrientes.
- Peroxidación lipídica.
- Relacionadas con errores en la preparación o en su conservación.

A largo plazo:

- Complicaciones óseas.
- Complicaciones hepatobiliares.
- Complicaciones renales.
- Déficit de nutrientes.

Complicaciones metabólicas

- Hiperglucemia.
- Cese de la infusión.
- Liberación lenta de la insulina y respuesta disminuida de los tejidos. Inmadurez enzimática, velocidad de infusión rápida y concentración elevada de glucosa.
- Convulsiones, daño cerebral.
- Diuresis osmótica, deshidratación, riesgo de hemorragia intracraneal.
- Hipercapnia, hiperosmolaridad e hígado graso.
- Glucosurias y glucemias diarias.
- R/ con las proteínas.
- Tasas de nitrógeno ureico y creatinina elevadas.
- Excesiva ingesta de N_2.
- Falta de fluidos.
- Sobrecarga osmolar.
- Función renal.
- Aminograma.
- Balance nitrogenado.
- R/ con los lípidos.
- Hiperlipidemia.
- Hiperbilirrubinemia.
- Cambios en la función pulmonar.

- Oxidación de los lípidos.
- Inmadurez hepática.
- Recién nacido con síndrome de dificultad respiratoria.
- Exposición a la luz.
- Riesgo de *kernicterus.*
- Disminuye los niveles de PO_2.
- Hidroperóxidos tóxicos para el recién nacido.
- Gasometrías.
- Función hepática.
- Triglicéridos, colesterol.
- R/ con las vitaminas y los oligoelementos.
- Excesivas pérdidas por diarrea, vómitos, heridas, secreciones.
- R/ con los electrólitos.
- Hiponatremia.
- Hiponatremia.
- Hipercalcemia.
- Hipocalcemia.
- Hipercalcemia.
- Escasa ingestión de sodio.
- Pérdida excesiva de agua, ingesta inadecuada de sodio.
- Ingesta escasa de potasio.
- Escaso aporte, mayores pérdidas.
- Acidosis, falla renal.
- Consumo escaso de calcio o vitamina D.
- Exceso vitamina D, ingestión inadecuada de fósforo.
- Debilidad, hipertensión arterial, oliguria, elevación de la frecuencia cardiaca, convulsiones.
- Edema, hipertensión arterial, sed, convulsiones.
- Distensión abdominal, alcalosis, trastorno ECG.
- Debilidad, parestesias, arritmias.
- Tetania, raquitismo, convulsiones.
- Falla renal, íleo paralítico, arritmias, calcificación ectópica.
- Controles del equilibrio ácido–base y bioquímica (Na, K, Cl, Ca, Mg, P).
- R/ con la NPT prolongada.
- Trastornos hepáticos.
- NPT prolongada (> 6 semanas), inmadurez hepática, ausencia de estímulo enteral, infecciones de repetición.
- Exceso de hidratos de carbono.
- Colestasis, cirrosis hepática, falla hepático.
- Evitar la sobrealimentación.
- Tasas adecuadas de dextrosa.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Observaciones

En el control y la administración de NPT existen consideraciones generales, que se deben tener en cuenta:

- No almacenar la solución de NPT a temperatura ambiente porque favorece el crecimiento bacteriano. No congelar.
- Se recomienda no añadir otras medicaciones a la bolsa de nutrición parenteral bajo el riesgo de precipitados, contaminación o incompatibilidad.
- No administrar la solución si se observa alguna alteración en la mezcla que indique precipitación (capa marrón en las mezclas ternarias que indica que los lípidos se han separado de la solución).
- Evitar los catéteres multilumen. En el caso de catéteres umbilicales de doble luz o catéter multilumen se destinará la vía distal para la NPT como única luz para la administración de la mezcla. Si el catéter es de tres luces, la distal se dedicará a la medición de la presión venosa central y la medial a la NPT.
- No realizar por la misma vía mediciones de presión venosa central, extracciones de sangre ni transfusión de hemoderivados.
- No abusar de conexiones en el sistema.
- Si es imprescindible administrar alguna medicación en "Y" con la NPT (en neonatos, o niños de difícil abordaje venoso), comprobar siempre las compatibilidades entre todas las sustancias y tener en cuenta que aumenta el riesgo de infección de forma considerable.

Si existen signos clínicos de infección nosocomial sin foco aparente en un paciente portador de NPT se debe sospechar la presencia sepsis relacionada con el catéter.

Conclusiones

La nutrición forma parte de los cuidados básicos en enfermería, por lo que imprescindible la actualización en el soporte nutricional del paciente. Conocer los riesgos y saber prevenirlos supone calidad en los cuidados, además de reducir la morbilidad y los días de estancia hospitalaria.

En este procedimiento es primordial la formación y la coordinación de profesionales entrenados para reconocer y solventar con éxito complicaciones, así que el seguimiento de un protocolo riguroso y los controles microbiológicos seriados son buenos indicadores para evaluar los posibles problemas y corregirlos.

Existen diversos estudios que señalan la función destacada de la enfermera, los cuales desde la instauración del catéter para la NPT y su mantenimiento posterior hasta su retiro.

En ellos queda demostrado que modificar las pautas de actuación incorrectas, como un buen lavado de manos o realizar manipulaciones con técnica aséptica y evitar la rutina, reduce de forma evidente la incidencia de sepsis (la complicación grave y más común en este tipo de procedimiento). La enfermera puede conseguir un buen control de la infección y de sus causas mediante una hoja de registro específica para el catéter relacionado con la NPT, en la cual queden registrados los datos del paciente, el sistema de venoclisis instaurado y los factores de manipulación relacionados con la vía durante su permanencia. Esta información recopilada podrá ser utilizada como estudio y revisión anual de la tasa de infección de la unidad, la cual ayudará a corregir o modificar intervenciones en los cuidados de este procedimiento.

Con nuestro buen proceder no sólo mejoraremos la calidad de cuidados del paciente sino que se reducirán los costos hospitalarios de forma significativa.

REFERENCIAS

1. **Nightingale F:** *Notas de enfermería, qué es y qué no es.* Barcelona, Masson, 1990
2. http://www.monografias.com/trabajos89/modelos–y–teorias–enfermeria/modelos–y–teorias–enfermeria.shtml.
3. http://es.wikibooks.org/w/index.php?title=Enfermería&oldid=129336.
4. http://www.monografias.com/trabajos89/modelos–y–teorias–enfermeria/modelos–y–teorias enfermeria.shtml#ixzz2WqPu5jrZ.
5. **Wallace DW, Powell J:** *La ciencia del bienestar.* Medellín, 1993.
6. **Vásquez RF:** *Cuidado de la cotidianidad.* Bogotá, Universidad Nacional, 2006.
7. **Marriner A, Raile M:** *Modelos y teorías en enfermería.* España, 2007.
8. **Dethlesen T, Dahlke R:** *La enfermedad como camino.* España, 1997.
9. **López Izuel CH:** Cuidados Enfermeros, Editorial Masson. Barcelona España, 2007:41–47.
10. **Báez H, Nava N:** El significado de cuidado en la práctica profesional de enfermería. 2009. www.scielo.org.co/pdf/aqui/v9n2/v9n2a02.pdf$.
11. **Juárez RPA:** La importancia del cuidado de enfermería. *Rev Enferm IMSS* 2009;17(2): 109–111.
12. **Header HT:** *Nanda International. Diagnósticos enfermeros: definiciones y clasificación, 2009–2011.* Barcelona, Elsevier, 2010.
13. http://www.encolombia.com/medicina/enfermeria/Enfermeria8105–Editorial.htmhttp://aprendeenlinea.udea.edu.co/lms/moodle/mod/resource/view .php?inpopup=true&id=61914.
14. www.eneo.unam.mx/servicioseducativos/.../Fundamentacion_teorica.doc.
15. **Asdrubal V:** *Manual de medicina física y rehabilitación para enfermería.* Barquisimiento, 2006.
16. PASDIS: *Capacitar a la persona para cuidarse a sí misma.* Atención comunitaria folleto C 7. Caracas, Fundación Polar, 2008:11.
17. Organización Mundial de la Salud: Informe Mundial sobre la discapacidad. 2011.
18. Organización Mundial de la Salud: Rehabilitación basada en la comunidad. Guías para la RBC. 2011.
19. Rehabilitación de fracturas distales de radio. Evidencias y recomendaciones. Catálogo

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

maestro de guías de práctica clínica. IMSS, 636–6–13.
20. **Roper N (ed):** *Modelo de enfermería.*
21. **Archer SE:** Enfermería y salud comunitaria.
22. **Marriner A:** Modelos y teorías de enfermería. Barcelona, Ediciones Rol, 1989:305.
23. Contrato Colectivo de Trabajo 2011–2013. Profesiograma. Apartado 3. Escalafón de los Servicios de Nutrición y Dietética.
24. Manual de procedimientos de nutrición y dietética en unidades médicas.
25. Estándares para la certificación de hospitales. Consejo General de Salubridad. 1 de abril 2012.
26. **Krause M, Hunscher M:** *Nutrición y dietética en clínica.* Interamericana.
27. Procedimiento para gestión directiva de la jefatura de nutrición y dietética. 2007.
28. **Wheeler N:** Nutrición parenteral. En: Kelts DG, Jones EG: *Nutrición pediátrica.* Cap. 9. Doyma, 1987.
29. **Hodgson MI:** Nutrición parenteral en el niño grave. En: Cerda M, Pons E: *Cuidados intensivos en pediatría.* Cap. 6. Publicaciones Mediterráneo, 1996.
30. **Ruiz BA:** Nutrición parenteral. En: Casado FJ, Serrano A: *Urgencias y tratamiento del niño grave. Módulo metabólico y nutrición.* Cap. 123. Ergon, 2000.

7

Trauma toracoabdominal. Principios de manejo

Salvador Almanza Cruz

El paciente gravemente lesionado presenta una serie de retos importantes para el cirujano. La atención de estos pacientes se divide en cuatro fases fundamentales:[1]

1. Atención prehospitalaria.
2. Atención quirúrgica inicial.
3. Cuidados críticos y atención quirúrgica subsecuente.
4. Rehabilitación.

La atención prehospitalaria ha tenido en los últimos años un gran auge en el mundo, por lo que México, no es la excepción. Es un hecho que cada día se observan lesiones más graves en los servicios de urgencia de los hospitales. Esto se debe principalmente a dos razones: que la atención prehospitalaria es más eficiente y la transportación más rápida, y que el potencial para lesionar ha crecido exponencialmente, incluyendo las armas semiautomáticas de alto poder con proyectiles de alta velocidad, los automóviles más rápidos, las carreteras donde se desarrollan altas velocidades, la mecanización de los procesos manufactureros que dan lugar a los accidentes de trabajo, etc. Sin embargo, es importante hacer notar que en el ámbito urbano la atención prehospitalaria del paciente traumatizado se debe enfocar en dos cosas fundamentales: la protección de la vía aérea y el traslado rápido a un hospital, que no necesariamente es el más cercano ni el que cuenta con todos los elementos para atender al paciente gravemente lesionado. Es importante hacer mención de una diferencia importante entre las enfermedades médicas agudas y los traumatismos. Las enfermedades médicas agudas (enfermedad coronaria, coma diabético, etc.) sí se benefician de los protocolos de atención pre-

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

hospitalaria, mientras que la hemorragia aguda por ejemplo, difícilmente se puede estabilizar fuera del hospital. En un ámbito suburbano y rural, donde el hospital queda a más de 30 min de distancia, los protocolos de atención para traumatismos adquieren mucho valor siempre y cuando se realicen en tránsito.[2]

La atención quirúrgica inicial está normada por los principios del programa de Apoyo Vital Avanzado (ATLS, por sus siglas en inglés) del Colegio Americano de Cirujanos.[3]

Hay que recordar que el programa sólo contempla el manejo inicial en urgencias o en sala de choque y termina antes de llegar al quirófano. Los traumatismos son la enfermedad quirúrgica por excelencia y generalmente los pacientes terminan en la sala de operaciones. Esa primera cirugía es fundamental, por lo que se debe tratar de resolver todas las lesiones. Es tan importante ese primer acto quirúrgico, que en algunos lugares se maneja el concepto del quirófano como el lugar de elección para reanimar a esos pacientes gravemente lesionados. Hay casos en los que el paciente requiere una o más cirugías posteriores.

Los cuidados intensivos son indispensables para el paciente traumatizado. A menos que las lesiones sean menores, todo paciente sometido a una intervención quirúrgica por traumatismo tiene un posoperatorio de alto riesgo y en condiciones normales deberá pasar a una cama de terapia intensiva.

Esto muchas veces no es posible. Con las nuevas tendencias de manejo y algunos tipos de lesiones muchos pacientes tienen que ser sometidos a intervenciones posteriores (lavados quirúrgicos, injertos, cirugías de revisión, tratamientos diferidos por citar algunas), lo que hace necesario crear un vínculo estrecho entre la unidad de cuidados intensivos y los cirujanos. Los cirujanos de trauma se deben involucrar en el cuidado en la terapia de sus pacientes y no dejar esa responsabilidad exclusivamente en manos de los médicos intensivistas. Esa labor debe ser un trabajo en equipo.

La rehabilitación es una de las partes más importante del cuidado del paciente traumatizado. Es la que va a permitir que el paciente se reincorpore a la sociedad como un ser productivo. No debe ser descuidada y sí debe ser reforzada.

REANIMACIÓN

La reanimación es un periodo de intenso trabajo médico–quirúrgico.[4] En este lapso, esencial para que el paciente sobreviva, la valoración inicial (el proceso de reconocer lesiones y seleccionar prioridades de tratamiento) y la reanimación consecuente se deben llevar a cabo de manera simultánea. Esto requiere un trabajo en equipo. Este equipo se debe integrar con profesionales de la salud que tengan el conocimiento, las habilidades y el compromiso necesarios para atender a los pacientes gravemente lesionados.

El programa ATLS del Colegio Americano de Cirujanos es el protocolo de valoración inicial y reanimación más difundido y aceptado en el mundo. Sin embargo, hay que recordar que el ATLS es un programa elaborado para que un sólo médico realice la valoración y reanimación del paciente. En los grandes centros médicos o en los centros de trauma la valoración se hace con un equipo multidisciplinario, por lo que todos los procesos de la reanimación se pueden hacer al mismo tiempo.

El equipo previamente formado debe incluir cirujano de trauma —que generalmente es el líder—, médicos especialistas en urgencias médico–quirúrgicas, neurocirujanos, cirujanos ortopedistas y enfermeras. El equipo se debe encontrar en el área de reanimación o el hospital debe contar con un mecanismo que lo conjunte antes de que el paciente llegue al hospital.

Una vez que el paciente está en la unidad de reanimación y el líder del equipo no desactiva la respuesta se deben realizar las siguientes intervenciones al mismo tiempo:[3]

- Permeabilización de la vía aérea y aseguramiento de la misma. Control de la columna cervical si se trata de un paciente con traumatismo contuso.
- Inicio de oxígeno suplementario a 15 L/min con mascarilla con reservorio o, si el paciente ya está intubado, a través de cánula endotraqueal.
- Descubrir al paciente quitándole toda la ropa. Se tiene que revisar la espalda en algún momento del inicio de las maniobras de reanimación.
- Colocación de dos líneas venosas periféricas, por lo menos de calibre 16. El calibre ideal debe ser 14, lo cual permite infundir soluciones cristaloides y sangre a una gran velocidad.
- Obtener muestras de sangre para cruzar y tipar, además de los exámenes de laboratorio esenciales. Esto puede variar de acuerdo con el hospital.
- Cohibir las hemorragias externas si las hubiere.
- Colocar férulas en las extremidades que tengan deformidades.

Desde el punto de vista clínico y de la historia previa los pacientes que requieren ser tratados en el área de reanimación o choque se incluyen listados en el cuadro 7–1.

Los pacientes que no entran en esta categoría deben ser valorados integralmente, ya que su estado se puede deteriorar en cualquier momento y requerir la activación del equipo de trauma.

El paciente traumatizado que llega al hospital se puede presentar en cualquiera de las categorías del cuadro 7–2.

Estas cuatro categorías ayudan de inicio a plantear el ritmo de la reanimación, así como la necesidad o no de cirugía inmediata. Recordemos que el trauma es una enfermedad quirúrgica por sí misma. La valoración inicial[4] es una observación subjetiva y objetiva que hace el médico que dirige la reanimación en los pri-

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Cuadro 7–1. Pacientes traumatizados que requieren tratamiento en el área de reanimación y activación del equipo de trauma

1. Lesión penetrante al torso
2. Atropellamiento
3. Accidente automovilístico donde la víctima se proyectó fuera del vehículo, quedé atrapada y tuvo que ser liberada por los servicios de emergencia; hubo un muerto en la escena del accidente o la velocidad del vehículo era superior a los 40 km/h
4. Caída de altura
5. Casi ahogamiento
6. Amputación traumática de miembros
7. Quemaduras de segundo y tercer grados de más de 40% de la superficie corporal
8. Frecuencia respiratoria mayor de 20 por minuto o menor de 12 en presencia de antecedentes de traumatismo
9. Tensión arterial sistólica menor de 90 mmHg con taquicardia en presencia de antecedentes de traumatismo
10. Escala de coma de Glasgow de 12 o menor
11. Temperatura corporal menor de 33 ºC

meros 15 o 20 seg del estado del paciente (haciendo referencia a los cuatro parámetros vitales anteriormente expuestos), la cual clasifica a los pacientes en una de esas categorías. Es importante estar atentos y revalorar constantemente a los pacientes mientras se lleva a cabo la reanimación, ya que la categoría inicial que se le asigna puede cambiar, como es el caso de los pacientes que llegan estables y se desestabilizan. Estos pacientes son llamados por algunos autores "metaestables",[4] porque tienen la capacidad de cambiar en cualquier momento. Los pacientes inestables o pacientes que llegaron estables y se deterioraron tienen generalmente lesiones que ponen en peligro la vida o que pueden perder un miembro si no se atienden de forma adecuada y de inmediato. Los pacientes agónicos son pacientes en quienes todas las intervenciones que se realicen deben ser terapéuticas más que diagnósticas. Rhodes[4] pone un ejemplo de lo anterior al decir que para evaluar las cavidades torácicas de un paciente *in extremis* se deben colocar tubos

Cuadro 7–2. Parámetros fisiológicos y estabilidad de los pacientes

1. Paciente estable: el paciente tiene los cuatro parámetros fisiológicos principales (pulso, presión arterial, estado de conciencia y frecuencia respiratoria) normales
2. Paciente inestable: paciente con alteración de todos o alguno de esos cuatro parámetros fisiológicos
3. Paciente que ingresa estable y se deteriora: generalmente existe pérdida sanguínea oculta o deterioro neurológico que progresa
4. Paciente *in extremis* o paciente agónico: estado crítico con signos vitales apenas audibles o sin signos vitales pero con algún dato de vida

de pleurostomía bilaterales, que además de diagnosticar el hemotórax pueden ser terapéuticos para el neumotórax a tensión si ese fuera el caso. En este tipo de pacientes las decisiones se deben tomar de inmediato y las intervenciones iniciales se harán en la sala de reanimación. También es importante considerar que ese paciente puede ser llevado de inmediato al quirófano para realizar las maniobras de reanimación.

Algunos pacientes inestables responden de inmediato a la transfusión de soluciones. Esos pacientes pueden ser considerados estables. Por el contrario, en los pacientes que responden sólo transitoriamente se debe asumir que están perdiendo sangre en alguna parte.

Mucho se ha debatido en los últimos años la utilización de soluciones cristaloides para la reanimación efectiva. A partir de la experiencia de EUA en Irak y Afganistán el concepto de reanimación inicial ha cambiado de manera importante. Ahora los protocolos de reanimación para control de daños implican varios conceptos, que aquí solo enunciaremos:[5–7]

1. Hipotensión permisiva.
2. Utilización en tránsito de soluciones hipertónicas en poca cantidad.
3. Utilización de torniquetes donde se requiera.
4. Protocolo de transfusión con paquete globular, plasma fresco congelado y plaquetas en una proporción ideal de 1:1:1 o en su defecto paquete globular y plasma fresco 1:1 si no hay disponibilidad inmediata de plaquetas.
5. Control quirúrgico del sangrado en cuanto sea posible (estabilización quirúrgica urgente).

LAPAROTOMÍA POR TRAUMA

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

El objetivo final de la primera intervención quirúrgica consiste en devolver la homeostasis al organismo lesionado, corrigiendo las lesiones internas que se encuentren. Sin embargo, muchas veces esto no es posible, por lo que el objetivo se deberá restringir a cohibir el sangrado, controlar la contaminación si existe y brindarle al paciente fuera del quirófano todos los medios posibles para revertir los problemas metabólicos causados principalmente por la pérdida sanguínea (coagulopatía, hipotermia y acidosis metabólica).

El paciente con trauma múltiple debe ser preparado mediante el lavado con yodopovidona desde la barbilla hasta las rodillas, colocado siempre en decúbito. La ropa de quirófano debe ser colocada de manera que todas las cavidades del torso queden al descubierto. Entonces los campos estériles se deben de colocar a los costados del paciente en el tórax y en el abdomen. Por último se deja descubierto

Figura 7–1. Los campos se deben colocar de tal manera que todo el torso quede al descubierto, así como una ingle. Cortesía de los doctores Salvador Almanza Cruz, Ricardo García Cruz y Juan Ruíz Herrera, con permiso para su reproducción.

un muslo con el objeto de tener un acceso rápido a una vena de grueso calibre, como la safena a nivel de la ingle, para la transfusión rápida o, si el caso lo amerita, para obtener un injerto vascular autólogo. De esta manera uno puede realizar cualquier tipo de incisión toracoabdominal y controlar cualquier lesión en el tronco (figura 7–1).

La incisión se debe hacer siempre en la línea media; debe ser lo suficientemente amplia para dar acceso con facilidad a los cuatro cuadrantes del abdomen. Si se trata de trauma cerrado en un paciente grave la incisión se deberá extender desde el apéndice xifoides hasta el pubis. Se puede considerar una incisión sobre la línea media más pequeña en caso de que la herida sea penetrante si existe la idea de la trayectoria interna de la herida. Sin embargo, se debe prolongar la incisión hacia arriba o hacia abajo cuanto sea necesario para que el cirujano trabaje con comodidad.

Aquí se describirá la laparotomía, ya que esta operación es la que más utiliza el cirujano general con un paciente traumatizado. Hay que hacer notar que la celiotomía por trauma tiene una serie de pasos que es recomendable seguir en un orden preestablecido, con el objeto de que no haya lesiones que se pasen por alto. Nada se debe dejar de hacer una doble corroboración.

La técnica[8] indica que la primera prioridad intraoperatoria es cohibir el sangrado. Si el sitio de sangrado se identifica se deben colocar inmediatamente ahí las compresas. Las compresas húmedas de laparotomía bien exprimidas deben ser

colocadas rápidamente en el siguiente orden: el cirujano colocará dos compresas dobladas en la región esplénica, con cuidado de comprimir firmemente esa región; otra compresa se colocará sobre la corredera parietocólica izquierda y dos o tres compresas en el hueco pélvico. Si el hemoperitoneo es muy importante las compresas deberán ser retiradas y sustituidas por compresas nuevas, con el objeto de retirar la sangre acumulada. A menos que el quirófano cuente con aspiradores de alta potencia, la maniobra de aspirar la sangre con aspiradores y sondas de Yankauer normales no sirve, además de que se puede perder mucho tiempo tratando de evacuar con aspiración el peritoneo, por lo que éste deberá ser evacuado con las compresas. Una vez colocadas las compresas en el cuadrante superior izquierdo, la corredera y el hueco pélvico, el ayudante (si tiene experiencia) o el propio cirujano deberá empaquetar la región hepática. Se empaquetan los espacios suprahepáticos y los subhepáticos, de tal manera que la totalidad de la glándula hepática quede comprimida entre las compresas. La corredera parietocólica derecha también debe ser empaquetada. El empaquetamiento de la cavidad abdominal de la manera descrita cohíbe o disminuye el ritmo del sangrado abdominal en más de 95% de los casos. Si el empaquetamiento de la cavidad abdominal no detiene el sangrado o éste es muy profuso, entonces habrá que considerar otras maniobras. Quizá la más efectiva consista en realizar una toracotomía anterolateral izquierda, con el objeto de pinzar la aorta descendente. Sin embargo, controlar la aorta en el abdomen también se puede lograr ocluyendo la aorta en su emergencia de la crura del diafragma. Se puede colocar un separador de Richardson justo en el vértice superior de la herida quirúrgica y mediante la paleta del separador comprimir la aorta abdominal contra la columna vertebral. Esta maniobra requiere que la posición del separador se esté corrigiendo constantemente.

También se puede utilizar una gasa montada en una pinza para comprimir la aorta o, en último de los casos, la mano del ayudante.

La segunda prioridad intraoperatoria es controlar la contaminación. Se deberá eviscerar totalmente, sacando al exterior todas las asas de intestino delgado, iniciando un recorrido desde el ángulo de Treitz hasta la válvula ileocecal. Esta primera exploración rápida de las asas intestinales tiene el objeto de revisar la integridad del tubo digestivo. Si se encuentran agujeros, deberán ser cerrados con un surjete continuo con *catgut* crómico dos ceros o utilizando *clamps* de coprostasis, con la finalidad de impedir que el contenido intestinal se siga derramando. La parte fija del ascendente debe ser revisada por el ayudante enfrente del cirujano, mientras que el transverso, el descendente y el sigmoides los revisa el cirujano. Si hay contaminación masiva es conveniente irrigar en este momento y retirar con compresas lo grueso del contenido intestinal que esté contaminando. Las compresas que empaquetan la cavidad se irán retirando de manera secuencial con el objeto de realizar las maniobras necesarias para asegurar la hemostasia, muchas veces se tendrá que regresar a colocar nuevas compresas si el paciente sigue

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

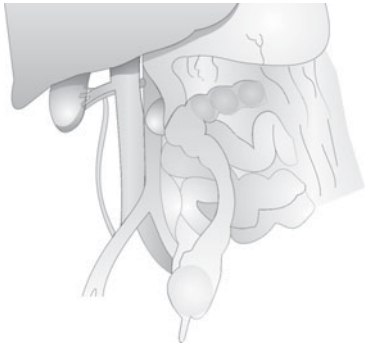


Figura 7–2. La revisión del duodeno se realiza mediante una maniobra de Kocher amplia. Cortesía de los doctores Salvador Almanza Cruz, Ricardo García Cruz y Juan Ruiz Herrera, con permiso para su reproducción.

sangrando. Después de asegurar que las lesiones sangrantes ya no lo hagan se podrá proceder a la reparación definitiva de las lesiones del tubo digestivo visibles que previamente se habían controlado.

En este punto se deberá continuar con la revisión exhaustiva del resto de la cavidad abdominal, abriendo el epiplón gastrocólico con el objeto de revisar la transcavidad de los epiplones, la pared posterior del estómago y el páncreas. Se procederá a revisar el triángulo de Calot y la rodilla duodenal mediante una maniobra de Kocher amplia. Si existe una zona de contusión duodenal o sospecha de una lesión más severa en esta parte del tubo digestivo entonces se realizará una maniobra de Catell, levantando la fascia de Toldt y llevando el colon ascendente ya despegado hacia arriba y hacia la izquierda.

Esta maniobra brinda acceso a la cava infrarrenal, el pedículo del riñón y la tercera y cuarta porciones del duodeno. No se puede revisar el duodeno en su totalidad si no se llevan a cabo las dos maniobras anteriormente descritas (figura 7–2).

Se revisan ambos diafragmas y el hueco pélvico sin asas intestinales, teniendo cuidado de revisar la vejiga. En un paciente adulto no es necesario cerrar el epiplón gastrocólico. Una segunda revisión de las asas intestinales, incluido todo el meso hasta su raíz, debe terminar con la exploración. La cavidad abdominal deberá ser irrigada con abundante solución salina antes del cierre, el cual se puede realizar con un surjete continuo con nailon, polipropileno o polibutester calibre uno, abarcando el peritoneo y la fascia. La piel se cierra de manera convencional.

TORACOTOMÍA. DIFERENTES ACCESOS AL TÓRAX

La elección de la incisión adecuada es de vital importancia para un acceso cómodo al sitio lesionado. Es evidente que la incisión más versátil es la toracotomía anterolateral izquierda, ya que brinda grandes ventajas. Es técnicamente muy fácil de realizar, rápida y permite acceder a toda la cavidad pleural izquierda y el pulmón izquierdo; se puede extender hacia la derecha para brindar acceso al mediastino. Esta incisión se debe utilizar en casos de reanimación, lesiones cardiacas del ventrículo derecho e izquierdo, y algunas lesiones de la aurícula izquierda, además de que permite el pinzamiento de la aorta. La toracotomía posterolateral izquierda brinda acceso al pulmón izquierdo, la parte posterior del corazón, la aorta descendente y el esófago. Sin embargo, resulta una limitación que el paciente deba ser colocado de lado. A partir de esta incisión se puede dar masaje al corazón. La misma incisión del lado derecho provee una exposición adecuada para manejar algunas lesiones pulmonares derechas, de la tráquea, de la aurícula derecha y algunas lesiones auriculares izquierdas. Asimismo, permite exponer ambas cavas y la vena ácigos (figura 7–3).[8]

La esternotomía media provee una excelente exposición de todo el mediastino y la emergencia de los grandes vasos de los lados derecho e izquierdo. Para realizar la incisión se requiere al menos un cuchillo de Lebsche. Se puede extender la esternotomía siguiendo ambas clavículas, con el objeto de obtener el control vascular de la subclavias. Una combinación de la toracotomía anterolateral izquierda más la esternotomía, más la extensión hacia la clavícula izquierda brinda la incisión en "tapa de libro", que ofrece una excelente exposición para la emergencia de los grandes vasos del lado izquierdo. Un segmento largo de la carótida

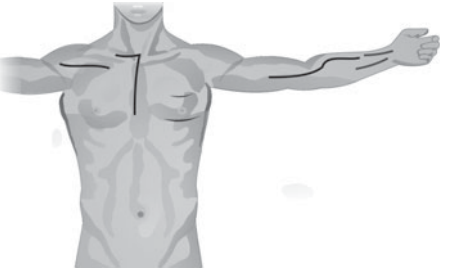


Figura 7–3. Las diferentes incisiones en el tórax dan acceso a todo el mediastino. Cortesía de los doctores Salvador Almanza Cruz, Ricardo García Cruz y Juan Ruiz Herrera, con permiso para su reproducción.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

común y la subclavia izquierda pueden ser controlados a través de esa incisión. Cerrar una esternotomía puede ser todo un reto si no se tiene el material adecuado. Una sutura gruesa del tipo del poliéster calibre 2 o 5 se ha utilizado en ocasiones para aproximar los bordes del esternón, pasando las lazadas por la parte externa de ambos lados y uniéndolas en el centro.

La sutura de nailon 0 poliéster gruesa sustituirá en la era de la resonancia magnética al alambre para cerrar estas incisiones. Actualmente ya existen suturas de un tipo de plástico que tienen cremallera, con lo que el cierre de la esternotomía se facilita en gran medida, además de que no impiden los exámenes posteriores a la misma. Sin embargo, es evidente que la esternotomía media tiene poca utilidad en trauma y una toracotomía bilateral puede dar acceso al mediastino de la misma manera.

De 80 a 90% de la totalidad de las lesiones torácicas se manejan de manera conservadora y no requieren más allá de una pleurostomía. La técnica de la pleurostomía implica una incisión sobre el quinto espacio intercostal (nivel de la tetilla en el hombre y el pliegue inframamario en la mujer), línea axilar anterior o media, disecando mediante disección roma hasta la pleura. En este lugar se libran las últimas fibras del pectoral mayor (que termina en el cuarto espacio intercostal) y sólo hay que disociar las fibras del músculo intercostal a ese nivel. Por debajo del quinto espacio intercostal se corre el riesgo de colocarla intraabdominalmente. Hay que recordar que el diafragma sube hasta el cuarto espacio intercostal en la espiración forzada.

Una vez en la pleura se perfora con la punta de una pinza de Kelly y se explora digitalmente. Esta exploración permite separar el pulmón, corroborar si no hay adherencias a ese nivel y asegurarse de que se está en el lugar correcto. Al retirar el dedo, la herida debe dejar escapar aire. Se toma la sonda y se introduce sin necesidad de montar la punta de la sonda en una pinza fuerte. Las sondas de pleurostomía deben ser transparentes, de calibre 38 o 40, y deben ser fijadas a la piel con una sutura calibre 1.

Se coloca un punto de Sarnoff con hebras largas para anudar la sonda. Con esta sutura se amarra la sonda con varias lazadas hacia arriba, para que en caso de que se tenga que jalar la sonda hacia fuera se pueda volver a fijarla con la misma hebra de sutura. Si la incisión fue muy grande se deberá cerrar con puntos separados con nailon 3–0.

SITUACIONES ESPECIALES

Control de daños

Es evidente que en todos los hospitales que reciben pacientes traumatizados la gravedad de las lesiones va en aumento. La emergencia de nuevas estrategias

Cuadro 7–3. Indicaciones para el procedimiento quirúrgico abreviado (control de daños)

1. Hemostasia imposible debido a falla metabólica
2. Lesión vascular inaccesible (generalmente venosa)
3. Necesidad anticipada de un procedimiento mayor en presencia de reserva metabólica disminuida
4. Necesidad de un procedimiento no quirúrgico para controlar una lesión
5. Necesidad de revalorar el contenido de la cavidad abdominal
6. Imposibilidad de cerrar la incisión

para aumentar la sobrevida de estos pacientes se hace evidente. Los pacientes con hemorragia masiva o con lesiones severas a varios sistemas vitales tienen un deterioro metabólico importante. Este deterioro se acrecienta después del trauma quirúrgico.

Los procedimientos abreviados o en etapas permiten la recuperación de los parámetros metabólicos en la unidad de cuidados intensivos, permiten también que se reviertan ciertas situaciones graves —como la tríada de acidosis, coagulopatía e hipotermia— y brinda mayor oportunidad de sobrevida a este tipo de pacientes. Las indicaciones se incluyen en el cuadro 7–3.

El término de control de daños es una manera de abordar los problemas mediante fases (cuadros 7–3 y 7–4).

Estas estrategias han conllevado nuevas comorbilidades. El hecho de dejar el abdomen abierto tiene un costo clínico que incluye fístulas y hernias posincisionales gigantes, sólo por citar dos de los más frecuentes.

En estos momentos los cirujanos de trauma se enfocan en lidiar con esas complicaciones.[12]

Cuadro 7–4. Fases de la cirugía de control de daños

Fase 0	Prehospitalario o sala de choque	Prevenir la hipotermia, iniciar el protocolo de transfusión masiva
Fase 1	Quirófano	Procedimiento abreviado en quirófano
Fase 2	Unidad de cuidados intensivos	Revertir la falla metabólica
Fase 3	Quirófano	Reconstruir El control de daños comenzó con la laparotomía abreviada, pero actualmente casi todos los procedimientos realizados en el paciente politraumatizado se pueden englobar si ese es el caso en un procedimiento de control de daños. En estos pacientes tan graves el procedimiento ha aumentado la sobrevida de manera significativa[9–11]

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Cuadro 7–5. Hipertensión abdominal

Grado	Presión	Descripción
Normal	< 12 mmHg	Paciente obeso
1	12 a 15 mmHg	
2	16 a 20 mmHg	Sin disfunción orgánica
3	21 a 25 mmHg	No es equivalente a síndrome de compartimento abdominal, a menos que haya disfunción orgánica
4	> 25 mmHg	Con disfunción orgánica equivale a síndrome de compartimento abdominal

Tomado de Carr JA: *JACS* 2013:216.

Hipertensión abdominal

Síndrome de compartimento abdominal. En los últimos 10 años mucho se ha avanzado en el entendimiento del aumento de la presión intraabdominal secundaria a los protocolos de reanimación con cristaloides en los casos de hemorragia exsanguinante, así como en la sepsis abdominal.[13]

La hipertensión abdominal que alcanza la etapa cuatro indica síndrome de compartimento abdominal (cuadro 7–5). La terapia con presión negativa ha venido a resolver muchos problemas que tenían esos pacientes, disminuyendo los días de estancia en terapia intensiva, los días de ventilación mecánica y la morbilidad asociada al abdomen abierto.[14]

Los traumatismos seguirán constituyendo el flagelo de nuestra sociedad. El torso (la región toracoabdominal) debe seguir siendo abordado como una entidad no separada. Las nuevas técnicas y los abordajes poco convencionales de su patología definitivamente están disminuyendo la mortalidad de las lesiones en esa parte del cuerpo humano.

REFERENCIAS

1. **Holcroft W, Blaisdell FW:** Trauma to the torso in care of the surgical patient. Critical care. American College of Surgeons, Scientific American, 1989.
2. **Dunham MC, Cowley RA:** *Shock/trauma critical care handbook.* Aspen, 1986.
3. Advanced Trauma Life Support Program: Course Manual Ninth Edition American College of Surgeons. 2012.
4. **Rhodes M:** Adult trauma resuscitation in the trauma manual: trauma and acute care surgery. 3ª ed. Lippincott, 2008.
5. **Cotton BA, Gunter OL, Isbell J *et al.:*** Damage control hematology: impact of a defined exsanguination protocol on mortality and blood utilization. *J Trauma* 2008;64:1177–1183.
6. **Holcomb JB, Jenkins D, Rhee P *et al.:*** Damage control resuscitation: directly addressing the early coagulopathy of trauma. *J Trauma* 2007;62:307–310.
7. **Beekley AC:** Damage control resuscitation: a sensible approach to the exsanguinating surgical patient. *Crit Care Med* 2008;36:S267–S274.

8. **Almanza CS, García CR, Ruiz HJ:** Trauma toracoabdominal. Principios de manejo. En: *Adiestramiento quirúrgico en trauma.* 1ª ed. ARDA, 1998.
9. **Shapiro MB, Jenkins DH, Schwab CW, Rotondo MF:** Damage control: collective review. *J Trauma* 2000;49:969–978.
10. **Rotondo MF, Schwab W, McGonigal M *et al.*:** Damage control: an approach for improved survival in the exsanguinating penetrating abdominal injury. *J Trauma* 1993;35:375–382.
11. **Lee JC, Peitzman AB:** Damage–control laparotomy. *Curr Opin Crit Care.* 2006;12:346–350.
12. **Regjer JL, Kobayashi L, Coimbra R:** Surgical strategies for management of the open abdomen. *World J Surg* 2012;36:497–510.
13. **Carr JA:** Abdominal compartment syndrome: a decade of progress. *JACS* 2013;216:135–146.
14. **Frazee RC, Abernathy SW, Jupiter DC, Hendricks JC *et al.*:** Are commercial negative pressure systems worth the cost in open abdomen management. *JACS* 2013;216:730–735.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

8

Traumatismo craneoencefálico en el Hospital de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes"

Fernando López López

INTRODUCCIÓN

Un alto porcentaje de los pacientes policontundidos o politraumatizados que se atienden en el Hospital de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes" presentan lesión del cráneo; aproximadamente 65% de estos pacientes tienen un compromiso del sistema nervioso central. Es por esta razón que desde su fundación este hospital debió contar con un grupo de médicos especialistas en neurocirugía para resolver estos problemas, quienes inicialmente no tenían una gran experiencia, pero fueron desarrollando cada vez más práctica hasta convertirse en neurocirujanos especialistas en trauma craneal. La evolución del talento humano en este tipo de lesiones se desarrolla en paralelo con toda la infraestructura del hospital, en todos los aspectos paraclínicos, como son los auxiliares de diagnóstico. El área de radiología cuenta con mejores tomógrafos, más rápidos y en número de dos, por lo que actualmente es difícil que no se cuente con este servicio, que es fundamental en nuestro trabajo diario. El servicio de laboratorio es fundamental para decidir el momento exacto para llevar al paciente a cirugía, aunado al banco de sangre que brinda un apoyo importante. El área de inhaloterapia se encarga del manejo de los ventiladores que auxilian a los pacientes. Asimismo, existe una interrelación con otros servicios, como los de oftalmología, nutrición, fisiatría, medicina interna y psiquiatría, haciendo que con el paso de los años la atención del paciente con traumatismo cráneo encefálico (TCE) sea más eficiente, más rápida y más efectiva, limitando hasta donde sea posible el daño subsecuente de una lesión cerebral. Es importante y satisfactorio saber que la mayoría de los neurociru-

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

janos que cubren los diferentes turnos del hospital 24 h del día 365 días del año (más de 80%) tienen una gran experiencia en trauma craneal.

El Hospital de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes", del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), fue inaugurado en octubre de 1981, cumpliendo con la función de cubrir una demanda de servicios de la especialidad en la zona urbana de Naucalpan, con una actividad económica creciente y mayor número de derechohabientes con el paso de los años. Inicialmente el hospital contaba con un Servicio de Neurocirugía muy básico, con apenas ocho neurocirujanos que cubrían los diferentes turnos de la mañana, la tarde, la noche y la jornada acumulada; al inicio eran suficientes, pero a los pocos años fueron rebasados por una demanda de servicios a pacientes con TCE que llegaban a urgencias diariamente. La plantilla se amplió el decenio de 1990 y finalmente hoy en día está formada por 16 médicos. La cobertura en urgencias de este hospital de lesiones del sistema nervioso central se lleva a cabo prácticamente todo el tiempo.

Se han implementado cambios en la estructura del servicio. Inicialmente se tenía un coordinador, pero en 1994 se implementó la jefatura del servicio; así, la organización se vio fortalecida, desarrollándose como servicio. Se plantearon las necesidades y se trazó un plan para cubrirlas. Del mismo modo, hubo un desarrollo de la casuística propia del hospital, la cual se estudió a fondo para desarrollar diferentes programas de manejo y por primera vez se desarrollaron los indicadores como un punto de referencia de la actividad clínica. No se tenía otra referencia hasta ese momento. Actualmente se cuenta con un archivo clínico electrónico en el hospital que permite tener un control más preciso de los pacientes que se atienden durante un día de trabajo o bien durante un mes.

El Hospital cuenta con sus propios protocolos de manejo de las diferentes patologías más frecuentes, un manual de organización y un reglamento interno del Servicio de Neurocirugía.

Hay un renglón muy importante en cuanto al desarrollo del Servicio, que implica el apoyo radiodiagnóstico del hospital. Desde el inicio se contó con un tomógrafo para uso durante las 24 h del día, que en el decenio de 1980 era suficiente, pero rápidamente fue superado por las demandas de estudios, por lo que cuando se descomponía había que hacer en ocasiones angiografías carotídeas para tener un diagnóstico y decidir si un paciente era llevado a cirugía o bien se trasladaba a otra unidad para su realización. Con todo esto, el Hospital era de los más equipados de ese momento.

Con el paso de los años se tuvo la necesidad de un tomógrafo de última generación, por lo que desde la década de 1990 se ha contado con dos tomógrafos, y de un resonador de última generación, por lo que era difícil no tener un estudio diagnóstico en cualquier momento. Este apunte es importante, ya que el estudio de elección para un TCE agudo es la tomografía axial computarizada (TAC), que brinda imágenes precisas y definitorias para el tratamiento (figura 8–1).

Figura 8–1.

Esta situación proyectó al Servicio de Neurocirugía como uno de los mejores del país, dado que el tiempo de atención a un paciente grave disminuyó en forma notable desde su ingreso a la unidad de choque hasta que estaba en cirugía, mejorando el pronóstico vital y funcional de los pacientes graves.

El equipamiento quirúrgico ha sido básicamente el mismo desde que se integró el Servicio de Neurocirugía. Los instrumentos básicos persisten, pero ahora se cuenta con un craneótomo eléctrico y otro neumático para disminuir el tiempo quirúrgico. Se ha cubierto el número necesario de coaguladores bipolares y monopolares, fundamentales para la realización de la cirugía y los consumibles para hemostasia siempre están presentes.

El Servicio de enfermería es de vital importancia, el cual, igual que el cuerpo médico, se ha capacitado y desarrollado habilidades específicas para el cuidado de los pacientes con TCE, cuyas necesidades son muy características, debido a que la afección de las funciones mentales superiores es de difícil manejo. Las enfermeras han desarrollado una experiencia clínica muy buena para detectar algún problema o deterioro del estado neurológico del paciente, además de hacerse cargo de la alimentación, el baño, el manejo de medicamentos psicotrópicos, etc., por lo que constituyen el pilar del funcionamiento de los pacientes con TCE.

Existe una rotación casi continua de médicos residentes en neurocirugía de otros hospitales, en quienes se crea una cultura sobre el neurotrauma, cosa que en sus sedes de entrenamiento poco ven. Es muy reconfortante y estimulante que algunos de ellos al terminar su periodo de residencia quieran trabajar en el Hospi-

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

tal, para desarrollar más sus habilidades y aportar nuevas ideas para el manejo del paciente con TCE.

La misión del servicio de Neurocirugía es solucionar en forma rápida, efectiva, con calidad y con un trato humanitario los problemas de pacientes que han sufrido un TCE, tomando en cuenta las expectativas del derechohabiente y superándolas, así como minimizar las secuelas y reintegrarlo a su vida diaria en el menor tiempo posible, además de crear nuevos especialistas en neurotrauma.

Para conseguir lo anterior se cuenta con un grupo de médicos comprometidos. Se ha hecho un esfuerzo para tener cobertura de absentismo programado y no programado para que la plantilla siempre esté completa y permita brindar un servicio óptimo. El Servicio de Urgencias siempre está cubierto por un neurocirujano; en él se dan entre 45 y 60 consultas al día, además de que cuenta con toda la infraestructura necesaria para solventar cualquier problema de pacientes con TCE, sin importar lo grave que pueda ser su lesión. Los quirófanos están equipados y listos, igual que el equipo quirúrgico, que incluye anestesiólogo, enfermeras quirúrgicas, camilleros, etc., para recibir la cirugía de urgencia.

Los pacientes en estado grave son ingresados en la unidad de choque, en donde son valorados en cuestión de minutos en forma integral por las áreas de traumatología, cirugía general, cirugía maxilofacial, cirugía plástica y neurocirugía ante la presencia de lesión craneal. El paciente es estabilizado y se pasa a tomografía en cuestión de cinco minutos, se obtiene el diagnóstico radiológico en aproximadamente dos minutos y si es necesaria la cirugía, en 15 min el paciente ya se encuentra en quirófano. Este manejo es producto de años de trabajo en equipo y desarrollo de protocolos de manejo del paciente grave con TCE.

Se ha tenido que manejar un amplio criterio de decisiones quirúrgicas, debido a las diferentes escuelas de donde provienen los médicos neurocirujanos; se han estudiado las complicaciones posquirúrgicas, se ha revisado la literatura actualizada y, con base en la experiencia personal del grupo, se han realizado guías clínicas para unificar los criterios quirúrgicos. Las guías de las patologías más frecuentes son la del hematoma subdural crónico, las del hematoma subdural agudo, las del hematoma epidural y las de lesiones por heridas de arma de fuego, y se están desarrollando otras, como las de la craniectomía descompresiva, etc.

El Servicio cuenta con todo lo necesario para que una complicación aguda o crónica de un TCE pueda ser diagnosticada y resuelta. La gravedad de los pacientes que llegan a urgencias es muy variable, pues incluyen traumatismos de grado I (leves), la mayoría de los cuales no requieren mayor manejo médico; de grado II (moderados), los cuales son tratados en el área de urgencias, que cuenta con camas para hombres, mujeres y niños, en donde se realiza siempre un estudio tomográfico para descartar cualquier patología potencialmente quirúrgica; y de grado III (severo), los cuales constituyen cerca de 14% de los casos y deben ser manejados inicialmente en la unidad de choque y posteriormente en la unidad de

terapia intensiva, en donde los médicos intensivistas manejan el problema de la hipertensión intracraneal que desarrollan este tipo de pacientes.

Cuando llega un paciente en estado crítico a urgencias se lleva a la unidad de choque, en donde los médicos especialistas en urgencias médico–quirúrgicas inician la estabilización hemodinámica y ventilatoria, y se toman muestras de sangre para laboratorio; en caso de un TCE el médico neurocirujano valora en forma conjunta el estado neurológico de manera rápida y precisa. Estos pacientes casi siempre requieren intubación endotraqueal, realizada en cuestión de minutos por un anestesiólogo; se prepara el tomógrafo para la realización inmediata de una TAC craneal, con el paciente asistido por inhaloterapia. Si existe un problema quirúrgico se solicita un espacio quirúrgico en quirófanos; casi siempre se cuenta con una sala disponible para estas urgencias. Todo este proceso, que solía llevar de 20 a 25 min, ahora se realiza entre 10 y 15 min, gracias al desarrollo de protocolos de manejo y práctica diaria en este tipo de situaciones.

Un apoyo fundamental en el manejo de los pacientes lo constituye la unidad de cuidados de pacientes en estado crítico (UCPEC), que inicialmente era manejada por los médicos neurocirujanos (MN). Ahora se cuenta con protocolos de manejo propios de esta unidad para las lesiones expansivas intracraneales, pero sobre todo el edema cerebral secundario que desarrollan este tipo de pacientes, y se maneja el coma barbitúrico durante los días que requiera cada caso en particular. Hoy en día se lleva a cabo el monitoreo de la presión intracraneal, para que el manejo sea más estrecho y dinámico, y se saque del coma al paciente en un menor tiempo. En el área urgencias también se creó un espacio llamado Apoyo neurológico, en donde permanecen los pacientes graves o con secuelas profundas porque no pueden ingresar a la UCPEC por falta de espacio, o bien los pacientes con problemas de tipo administrativo que no se pueden ingresar y los pacientes desconocidos que no son aceptados en otras instituciones.

Cuando el paciente requiere hospitalización porque su patología así lo determina, se lleva al segundo piso de la torre lado A, que es el espacio físico de las 20 camas con las que cuenta el Servicio de Neurocirugía. Los neurocirujanos destacados en este servicio se encargan de la valoración inicial, de vigilar la evolución del paciente y de egresarlo en el momento indicado. Se cuenta con un equipo de apoyo cuya labor es muy importante, conformado por los servicios interconsultantes, como medicina interna, oftalmología, cirugía maxilofacial, inhaloterapia, nutrición, trabajo social y asistencia social, todos ellos hacen que el paciente sea manejado en forma integral sin dejar ninguna lesión o trámite administrativo sin resolver.

Desde 1999 se cuenta con cuatro camas en el segundo cubículo (205 a 208), llamado Apoyo neuroquirúrgico. En este lugar se cuenta con los implementos de una terapia intermedia, los cuales se usan para manejar pacientes que provienen de urgencias, de la UCPEC o de la unidad de choque con problemas que requieren

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

la asistencia de ventilador; también se manejan en esta área los pacientes con muerte encefálica que no entran en el programa de donación de órganos y que ya no requieren manejo en UCPEC, así como los pacientes con secuelas graves para su manejo, estabilización y posteriormente traslado a otra unidad. Esta unidad ha tenido un gran desarrollo desde su formación; hoy en día cuenta con un médico internista, un terapeuta físico y una persona entrenada en inhaloterapia para que el manejo de estos pacientes sea más adecuado, tratando de evitar las complicaciones graves de los pacientes con hospitalización prolongada.

A pesar de la gran productividad quirúrgica del Hospital se han presentado problemas, como reintervenciones, la mayoría de las veces por resangrado producto de patologías asociadas al paciente, como son coagulopatías por alteraciones hepáticas o por cardiopatías, etc., así como por falla en la técnica quirúrgica, en estos casos se platica el caso con los MN del turno matutino y se escuchan diferentes opiniones, se llega a un consenso y se notifica al MN responsable acerca de la cirugía realizada para que esté informado de la mala evolución de su paciente y reconsidere su técnica quirúrgica para otros procedimientos.

El índice de infecciones nativas del Servicio de Neurocirugía tienen un porcentaje muy bajo con respecto a la literatura mundial. El manejo antibiótico se hace con base en los resultados de cultivos y en la experiencia personal de cada MN; además, el comité de infecciones del hospital supervisa el uso adecuado de antibióticos en los pacientes infectados. La primera causa grave de infección es la neumonía en pacientes que provienen de la UCPEC; las heridas quirúrgicas tienen un porcentaje muy bajo de infección de acuerdo con los indicadores del Servicio.

Los grupos etarios que utilizan el Servicio son muy variados, incluyendo pacientes de todas las edades. En la figura 8–2 se aprecia la incidencia por edad. Los MN del hospital pueden realizar cirugías en pacientes desde los cinco días de nacidos hasta los 98 años de edad. La patología quirúrgica es más complicada en los pacientes de la tercera edad, ya que muchos de ellos tienen problemas de salud previos, como diabetes mellitus, neumopatías cardiopatías, etc.

Las causas más frecuentes de lesiones traumáticas en el Hospital se diferencian de algunos centros traumáticos de otras partes del mundo. En EUA la principal causa son los accidentes automovilísticos, mientras que en México en primer lugar están las caídas (figura 8–3) en todas sus modalidades (plano de sustentación, 1 m, 2 m, etc.) y en segundo lugar están los accidentes automovilísticos (atropellados y choques), los cuales son seguidos por las lesiones por agresión.

Las patologías son muy variadas, predominando las que no requieren manejo quirúrgico, cómo el síndrome postraumático y las fracturas craneales —incluyendo las de la base del cráneo. El diagnóstico de los hematomas intracraneales en conjunto (epidurales y subdurales) tiene una alta incidencia. El tratamiento que se da a cada una de estas patologías se lleva a cabo bajo protocolos estableci-

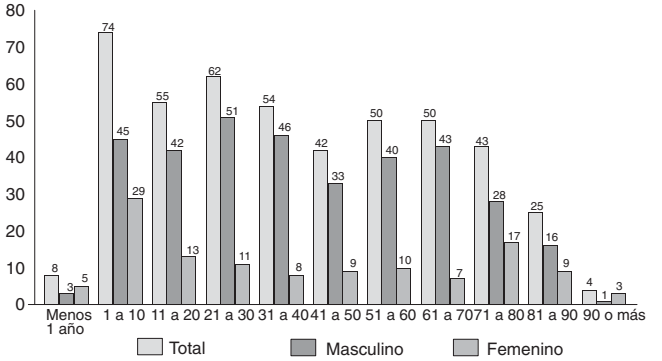


Figura 8–2. Distribución por edad y sexo 2012

dos. Las variaciones en la frecuencia de estas patologías es muy similar año con año (figura 8–4).

El número de cirugías que se realizan cada año es muy constante: de 500 a 600, con el ingreso de casi 400 pacientes a hospitalización (figura 8–5). Todas ellas se vigilan en el Servicio de Neurocirugía para observar la evolución del paciente,

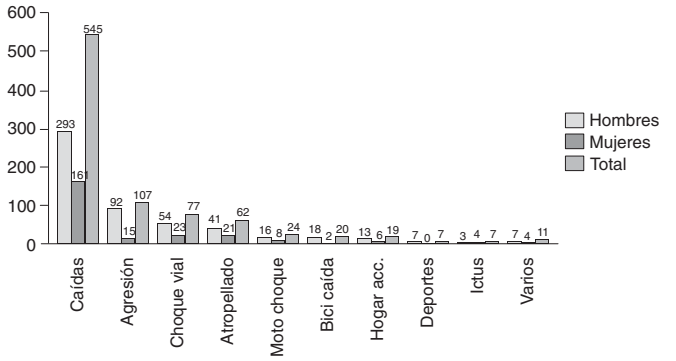


Figura 8–3.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

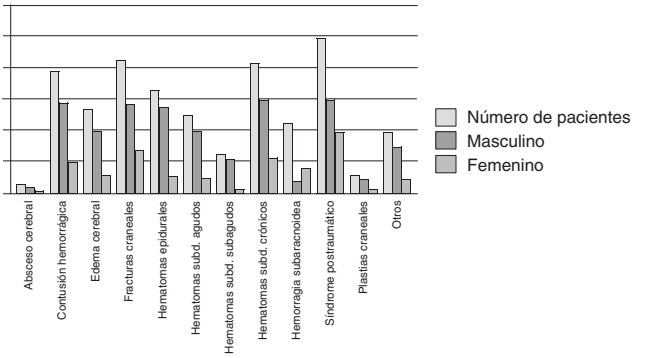


Figura 8–4.

ya que existen complicaciones, como dehiscencia de herida, infección de herida, resangrado del lecho quirúrgico, hematomas intracraneales residuales, etc. Una vez que se resuelven las contingencias que se presentan 80% de los pacientes son egresados a su domicilio y otros a su Hospital General de Zona (HGZ) por problemas extraneurológicos que requieren manejo hospitalario, lo más frecuente son las neumonías residuales.

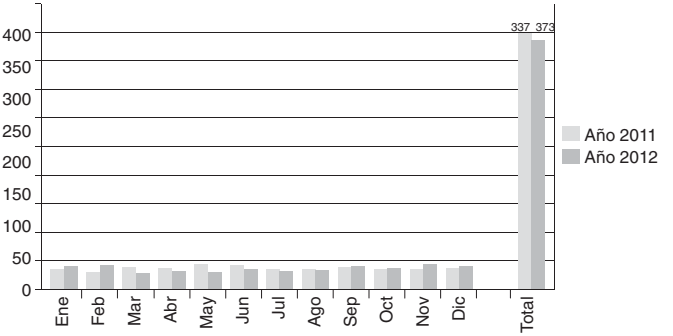


Figura 8–5. Cirugías realizadas en neurocirugía. Se mantiene constante el número, en los dos años por mes y anual

Existe un problema para los traslados de pacientes con secuelas graves de lesión cerebral a su respectivo HGZ, el cual se han ido solventando cada vez con más eficiencia; se ha mejorado mucho en este renglón, pero aún hay mucho que hacer. Se han elaborado programas de mejora al respecto y una de las soluciones consiste en un canal directo de traslado a estos hospitales mediado por las autoridades delegacionales.

La población infantil es constante; siempre hay pacientes pediátricos en hospitalización con una serie de lesiones traumáticas craneales muy variadas; las más frecuentes son el edema cerebral y las fracturas craneales; las más graves como son las contusiones hemorrágicas y los hematomas epidurales y subdurales. Los niños son manejados en el Servicio de Pediatría mediante enfermeras especializadas en este tipo de pacientes y el apoyo de una pediatra (figura 8–6).

El Servicio de Neurocirugía es fundamental en el programa de captación y donación de órganos. El Hospital de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes" es cede de entrenamiento para médicos con esta misión, para lo cual cuenta con especialistas con el entrenamiento necesario para detectar y determinar la muerte encefálica clínicamente y mediante los estudios auxiliares, como el electroencefalograma de 16 canales, la angiotomografía para demostrar ausencia del flujo sanguíneo cerebral y el ultrasonido Doppler. Se cuenta con calidad en la atención diaria del derechohabiente, con efectividad y humanitarismo para resolver los problemas neuroquirúrgicos que presentan. Existe el compromiso de mejorar la actividad clínica diaria mediante capacitaciones continuas, asistencia a cursos y congresos, y manejo de nuevos tratamientos para padecimientos frecuentes. Lo

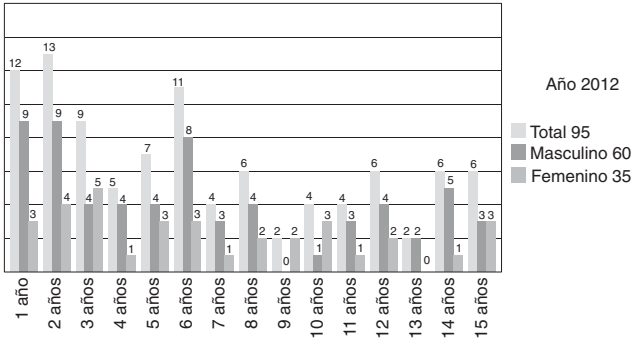


Figura 8–6. Pacientes pediátricos. Más lesionados entre el año y los dos años de vida por caídas.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

más valioso que tiene el servicio de neurotraumatología para ser el mejor del país es el compromiso y la actitud de los neurocirujanos.

REFERENCIAS

1. **Kaye AH:** *Essential neurosurgery.* 3ª ed. 2005.
2. **Moore AJ, Newell DW:** *Neurosurgery. Principles and practice.* 2006.
3. **Weber JT, Mass AIR:** *Neurotrauma new insights in pathology and treatment.* 2007.
4. **Carreón JL, Klaus RH, Sydnay GA:** *Brain injury treatment.* 2007.

9

Quemaduras

Fernando Sergio Luján Olivar

INTRODUCCIÓN

Una quemadura grave es la lesión más devastadora que pueda sostener un ser humano y sobrevivir a ella. Este tipo de lesión lo desconecta súbitamente de su medio ambiente y de su relación con el entorno y lo expone a un riesgo importante de morir, a impedimentos funcionales y a deformidades severas. Cuando el paciente vuelve a su hábitat se da cuenta de que que ha sobrevivido a su quemadura a un costo personal, familiar y social que nunca podrá ser calculado, y que su inserción en la sociedad y rol productivo realmente es difícil y traumática.

DEFINICIÓN Y OBJETIVOS

Desde 1940 el tratamiento de las quemaduras se ha perfeccionado a grandes pasos, resultando en mayor sobrevivencia y mejorando calidad de vida de las víctimas. En los últimos años la mortalidad por quemaduras severas ha disminuido de manera significativa, lo cual tiene una estrecha relación con los siguientes aspectos:

1. Avances en la comprensión de la fisiopatología del trauma térmico, del choque hipovolémico posquemadura y del desarrollo de fórmulas de reanimación con soluciones endovenosas para replenar el lecho intravascular.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

2. Avances logrados en el control de infecciones, tanto con el desarrollo de fármacos antimicrobianos de uso tópico específicos para tratar quemaduras, como de nuevos medicamentos antibióticos de uso sistémico y técnicas microbiológicas diagnósticas rápidas y confiables.
3. Avances en el soporte nutricional a la respuesta hipermetabólica de la lesión térmica y en el desarrollo de fórmulas modernas para nutrición clínica.
4. Aplicación de técnicas quirúrgicas de actualidad, como escisión e injertos tempranos (menos de cinco días posquemadura).
5. Avances en el desarrollo de sustitutos biosintéticos de piel temporales y permanentes, como Integra®, Biobrane®, Omiderm®, Epifast®, etc.
6. Énfasis en los aspectos de rehabilitación y psicológicos de los pacientes desde el momento del trauma hasta su total reintegración psicosocial.
7. Implementación del abordaje multidisciplinario en centros de quemados diferenciados, con profesionales especializados y dedicados a tiempo completo al manejo del trauma térmico. Contribución a una reducción de la mortalidad y morbilidad de los pacientes quemados.[1]

DESARROLLO DEL TEMA

La destrucción térmica de la piel causa graves alteraciones sistémicas y locales. La cantidad de destrucción tisular depende de la temperatura y el tiempo de exposición. La piel humana puede tolerar temperaturas de hasta de 40 °C (104 °F) durante periodos relativamente largos antes de producirse la quemadura. Las temperaturas por encima de este nivel producen, sin embargo, un aumento logarítmico en la destrucción del tejido. El grado de destrucción del tejido guarda correlación con la temperatura y el tiempo de exposición a la fuente del calor. La valoración anatómica involucra extensión y profundidad de la lesión por quemadura.

CLASIFICACIÓN

Las quemaduras son heridas que poseen características tridimensionales; esto significa que una herida por quemadura presenta en el mismo plano extensión y profundidad.

Clasificación según la profundidad

Epidérmicas o de primer grado

Solamente está lesionada la capa más superficial de la piel, que es la epidermis. No hay pérdida de continuidad de la piel, por lo que no se rompe la capacidad

protectora antimicrobiana de ésta. Remiten entre dos y cinco días. Las lesiones se presentan como un área eritematosa y dolorosa. Evolucionan hacia la curación espontánea en tres a cinco días y no producen secuelas. Este tipo de quemaduras se producen de forma característica por exposición prolongada al sol.

Dérmicas o de segundo grado

Abarcan toda la epidermis y la dermis. En ellas se conservan elementos viables que sirven de base para la regeneración del epitelio, por lo que es usual que también se denominen de espesor parcial.

Las quemaduras de segundo grado se subdividen:

- Quemadura de espesor parcial superficial (segundo grado superficial): característicamente se observan ampollas o flictenas; casi siempre son producidas por líquidos calientes o por exposición breve a llamas. Remiten en 14 a 21 días.
- Quemadura de espesor parcial profundo (segundo grado profunda): abarcan las capas profundas de la dermis. Comúnmente se asocian a inmersión en líquido caliente o contacto con llamas. Si en tres semanas, dependiendo de su magnitud, esta quemadura no cura espontáneamente es posible obtener mejores resultados y reducir la morbimortalidad con injertos cutáneos de espesor parcial. Las quemaduras de segundo grado profundo entran en el umbral de lesiones con criterios quirúrgicos.

Quemaduras de tercer grado o de espesor total

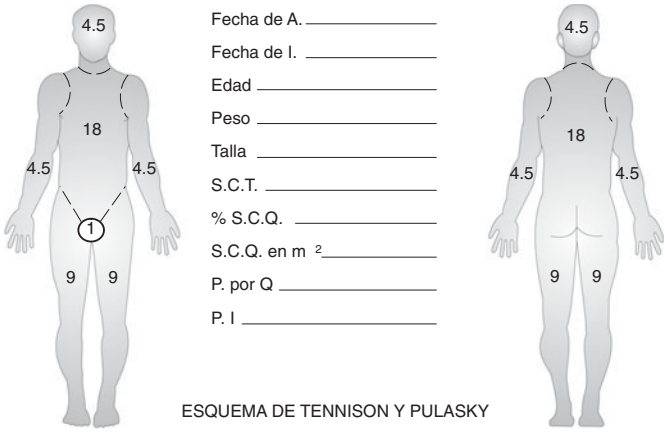
Estas quemaduras son fáciles de reconocer. Su aspecto es blanco o cetrino, carbonizado, con textura correosa o apergaminada. No hay dolor, debido a la necrosis de todas las terminaciones sensitivas del área. Comúnmente son producidas por exposición prolongada a líquidos muy calientes, llamas, electricidad y a casi todos los agentes químicos fuertes. Requieren escarotomías.[2]

Las lesiones térmicas son cuantificables y los trastornos fisiopatológicos se relacionan a la extensión del daño. La palma cerrada de la mano del paciente adulto o del niño corresponde a 1% de su superficie corporal y puede ser instrumento rápido de estimación del porcentaje de superficie corporal quemada en la escena del accidente o en quemaduras pequeñas. Para quemaduras extensas tradicionalmente se utiliza el cómputo de la superficie quemada, que deriva de la regla de los nueves.

La superficie corporal quemada se calcula en áreas de 9% cada una, las cuales incluyen: la cabeza y el cuello, el tórax, el abdomen, la espalda superior, la espalda inferior, los glúteos, cada muslo, cada pierna y cada extremidad superior. El periné completa el 1% restante de la superficie corporal total.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA "DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ"
CIRUGÍA PLÁSTICA Y RECONSTRUCTIVA
UNIDAD DE QUEMADOS



ESQUEMA DE TENNISON Y PULASKY

Cama: _____

Nombre: _____ Sexo: _____

Cédula: _____ Edad: _____ Peso: _____ Porcentaje: _____

Mecanismo: _____

II grado superficial — II grado profundo — III grado

Figura 9–1. Esquema de Tennison y Pulasky.

Aunque es útil en los adultos, la regla de los nueves sobrestima la extensión en los niños. En ellos la cabeza y el cuello representan una mayor proporción de la superficie total y en los infantes y recién nacidos más de 21%. Para mayor precisión y reproducción la extensión de la superficie corporal quemada en niños pequeños y hasta los 15 años de edad debe ser determinada utilizando la tabla de Lund y Browder (figura 9–1).

Los agentes etiológicos más frecuentes en pacientes quemados son las escaldaduras, las llamas, el fuego directo y la electricidad.

MANEJO INICIAL DEL PACIENTE QUEMADO

Por suerte, 90% de las quemaduras son consideradas como leves. Las quemaduras leves pueden ser tratadas ambulatoriamente, con las siguientes prioridades:

1. Optimización del control de infecciones; se obtiene mediante el lavado y la aplicación de antibióticos tópicos.
2. Cobertura de la herida para protección.
3. Reducción del dolor y la falta de confort a su mínima expresión.
4. Provisión de apoyo emocional a la víctima y sus familiares.
5. Movilización de las articulaciones y el mantenimiento de los arcos de movilidad si están indicados.

El tratamiento de las quemaduras extensas se inicia en la escena del accidente. Las prioridades son:

- Retirar a la víctima de la fuente térmica, eléctrica o química.
- Estabilizar sus funciones respiratorias y hemodinámicas; éstas pueden necesitar intubación (los criterios para intubación de pacientes quemados en la escena del accidente son los mismos criterios utilizados universalmente en cualquier tipo de trauma) y canalización endovenosa con catéteres gruesos.
- Evaluar y estabilizar las lesiones, los traumas y las condiciones concurrentes.
- Evaluar la circulación periférica (pulsos).
- Cubrir al paciente con una sábana limpia y seca.
- Arreglos con el hospital receptor para transportar a la víctima.

TRAUMAS CONCURRENTES EN LAS QUEMADURAS

La combinación de quemaduras severas con traumas es inusual pero no rara. Existen reportes de que 20% de los pacientes admitidos en una unidad de quemados tienen traumas asociados La ocurrencia de tal evento presenta una elevada mortalidad. En el grupo de pacientes que sobreviven a esta primera etapa el manejo agresivo de todas las lesiones representan una sobrevivencia similar a la de las quemaduras, *per se,* sin el efecto del trauma combinado. Se requiere una elevada sospecha de trauma concurrente y de realización diligente de diagnósticos. El trauma debe ser abordado sin demora, tan pronto como sea posible, de la misma manera que si no existieran quemaduras asociadas. Las causas más frecuentes

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

de traumas con quemaduras concurrentes son los accidentes que ocurren en el trabajo causados por electricidad y por deflagración.

El tratamiento de las quemaduras con trauma concurrente debe tener las siguientes prioridades:

- Protéjase y asegure un escenario sin riesgos.
- Remueva vestimentas y joyas constrictivas: recorte alrededor de la ropa derretida.
- No aplique nada, excepto agua a las quemaduras; lo que aplique deberá ser removido.
- Asegure una vía aérea y cerciórese de que existe una ventilación adecuada.
- No retarde el transporte por canalizar la vía intravenosa (IV), excepto ante eminencia de colapso circulatorio.
- Trate la situación concurrente según sea el trauma asociado.
- Inmovilice el cuello y la columna.
- Cubra las heridas quemaduras con sábanas limpias y secas (la esterilidad no es imprescindible).[3]

Fisiopatología

Respuesta local

La energía térmica desnaturaliza y coagula las proteínas, dando por resultado la destrucción irreversible del tejido. Alrededor de esta zona de coagulación hay un área de tejido con perfusión disminuida. El tejido en esta zona es potencialmente salvable. La perfusión es mayor en los márgenes exteriores de la quemadura, pero el tejido de esta zona se recuperará siempre y cuando el paciente no experimente hipoperfusión prolongada. La intensidad y la duración de la exposición térmica determinan la profundidad de una herida de la quemadura. El contacto prolongado de la piel por líquidos calientes con alto calor específico o viscosidad puede resultar en quemaduras más profundas.

Respuesta sistémica

Inmediatamente después de la lesión por quemadura se liberan mediadores vasoactivos (como citocinas, prostaglandinas y radicales libres de oxígeno) de tejido dañado,[4] aumentando el resultado de la permeabilidad capilar en la extravasación del líquido en el espacio intersticial alrededor de la quemadura. Los pacientes con grandes quemaduras (> 15% de superficie corporal quemada para niños pequeños y > 20% para los niños mayores, adolescentes y adultos) desarrollan respues-

tas sistémicas a estos mediadores. En los pacientes con 40% de superficie corporal quemada (SCQ) se puede presentar depresión del miocardio.[5] Como resultado, los pacientes con quemaduras graves pueden llegar a ser hipotensos (choque de quemadura) y edematosos. El escape sistémico capilar generalmente persiste durante 18 a 24 h. Las proteínas se pierden a partir del espacio intravascular durante las primeras 12 a 18 h posteriores a una quemadura, después de lo cual mejora la integridad vascular. En las quemaduras extensas las células pueden ser destruidas localmente y presentarse una reducción adicional de 25% de los glóbulos rojos, debido a la disminución del tiempo de supervivencia de los eritrocitos. Esta reducción en la capacidad para transportar oxígeno puede exacerbar el choque.

Respuesta metabólica

Tras la reanimación los pacientes con una gran extensión quemada desarrollan una respuesta hipermetabólica que resulta en un aumento drástico del metabolismo energético del gasto y la proteína. El aumento de cortisol, catecolaminas y glucagón se correlaciona con la elevación de la tasa metabólica y el catabolismo. Los niveles de hormonas anabolizantes, como la hormona de crecimiento humano y el factor de crecimiento de insulina disminuyen durante varias semanas después de una quemadura. Las evidencias sugieren la modulación de la respuesta hipermetabólica con terapias, como betabloqueadores y hormona de crecimiento humano para mejorar los resultados de los quemados masivos.[6]

ESTIMACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DE LÍQUIDOS

La reanimación con líquidos adecuada es un componente esencial en el manejo de quemaduras. Consiste en el inicio rápido de la reposición de volumen con una gran cantidad de fluidos con sales suficientes para mantener una perfusión adecuada a los órganos vitales.

En la actualidad la fórmula más utilizada en el adulto es la de Parkland (Baxter): 4 mL/kg/% SCQ en quemaduras con una extensión menor de 50% SCQ (15 a 50% SCQ), mientras que en los niños se emplea la de Galveston: 5 000 mL/m^2 SCQ/día + 2 000 mL/m^2 SCT durante las primeras 24 h.[7] En los adultos se calculan solamente a partir de 15% de SCQ y en los niños se calculan a partir de 10% de SCQ. En las segundas 24 h posquemadura las pérdidas evaporativas transcutáneas de la herida quemadura se reponen a razón de 1 mL/kg/% SCQ/día. En niños quemados los requerimientos líquidos son de 3,700 mL/m^2 SCQ/día + 1 500 mL/m^2 SCQ/día. El uso de los cristaloides, como el lactato de Ringer o la solución de Hartman, son los adecuados para la reposición de líquidos.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

La primera mitad del total calculado se administra en las primeras ocho horas posquemadura; la segunda mitad de la dosis se administra en las 16 h que restan.

El retraso en la reanimación con líquido es tiempo que se pierde en detrimento del paciente. No obstante, se debe hacer un esfuerzo por administrar la cantidad calculada en el tiempo restante disponible. El ritmo de infusión se ajusta y monitorea cada hora para asegurar una diuresis de 30 mL/h en adultos y de 1 mL/kg/h en niños. La reanimación inadecuada produce daños en los pulmones, los riñones y el lecho vascular mesentérico. La sobrecarga de líquido puede producir edema pulmonar o cerebral indeseados. La sobrerreanimación también aumentaría el edema de herida y, por lo tanto, produciría más isquemia y conversión por hipoxia.[8]

El uso apropiado de soluciones coloidales para la reanimación aguda todavía es debatible. El desarrollo de hipoproteinemia en el periodo de reanimación temprana aumentaría el edema en el tejido no quemado. La infusión temprana de soluciones coloidales puede disminuir el total de líquidos requeridos en el periodo inicial de la reanimación y reducir el edema a los órganos no quemados. Sin embargo, el uso indiscriminado de soluciones coloidales puede causar edema pulmonar iatrogénico, aumentando las complicaciones pulmonares y la mortalidad.

El uso clínico de cristaloides hipertónicos para reanimación posquemadura se deja en manos de los expertos.

MANEJO INICIAL EN LA SALA DE URGENCIAS

Una vez que se admite el paciente en la sala de urgencias, además de reexaminar las vías aéreas, las hemorragias, los traumas asociados, las condiciones presentes y el examen físico completo, se miden los signos vitales con oximetría de pulso. El peso exacto es esencial para determinar la necesidad de líquidos. La capnografía puede ser útil para evaluar la ventilación y detectar la acidosis metabólica.

También se debe incluir una historia precisa de alergias, medicación, eventos relacionados con el accidente, enfermedades preexistentes, cirugías previas y la última comida. Se evalúan nuevamente la profundidad y la extensión de la quemadura, y se calcula la cantidad de líquidos necesarios para la reanimación según las fórmulas. Hay que recordar que todo paciente con menos de 50% de SCQ (15 a 50%) se debe emplear la fórmula de Parkland. Los pacientes con quemaduras menores de 15% de SCQ pueden ser reanimados con líquidos orales o por vía endovenosa mediante respuesta a la dosis. El periodo de reanimación aguda posquemadura generalmente se extiende por unas 24 a 72 h. Los cambios de líquidos corporales son rápidos. La determinación seriada de hematócrito, electrólitos séricos, osmolaridad, calcio sérico, glucosa y albúmina nos dan una idea de que la

reposición con soluciones IV ha sido adecuada. La acidosis metabólica y la alteración de los gases arteriales pueden ser indicadores de hipoperfusión por hipovolemia sostenida.

La mejor y más simple forma de monitorear la reposición de líquido es el gasto urinario, por lo que se debe colocar un catéter vesical para monitorear la uresis. Una rehidratación aceptable muestra una diuresis de más de 30 mL/h en los adultos y de por lo menos 1 mL/kg/h en los niños.[9]

Los pacientes con quemaduras eléctricas por alto voltaje y lesiones por aplastamiento presentan mayor riesgo de padecer obstrucción tubular aguda, debido a mioglobinuria y hemoglobinuria. En estas circunstancias el gasto urinario debe ser mantenido de 1 a 2 mL/kg/h (60 mL/kg o más) si los pigmentos son visibles en la orina. La frecuencia, la presión y la fuerza del pulso son indicadores más sensitivos del estatus hemodinámico.

Los diuréticos generalmente no están indicados durante el periodo agudo de reanimación. una buena oxigenación cerebral y del llenado adecuado de los capilares periféricos son indicadores clínicos adicionales de una perfusión tisular adecuada.

ESTUDIOS DE LABORATORIO

Los exámenes de laboratorio y de diagnóstico deben incluir en todos los pacientes hemograma completo, electrólitos séricos, glucosa, urea y creatinina, albúmina sérica y calcio sérico.

La evaluación pulmonar debe incluir gases arteriales, radiografía de tórax inicial evaluativa y que sirva de referencia evolutiva, y carboxihemoglobina (COHb) indirecta.

El electrocardiograma y el monitoreo continuo del electrocardiograma (ECG) son imprescindible en todos los pacientes mayores de 50 años de edad y ante la presencia de quemaduras eléctricas. En los pacientes con cualquier extensión de quemadura eléctrica se debe investigar la presencia de mioglobinuria.

MANEJO INICIAL DE LA HERIDA POR QUEMADURA

Las heridas de quemadura inicialmente se deben limpiar con jabón suave y agua. Los desinfectantes normalmente se evitan, ya que pueden inhibir la cicatrización de heridas. Se debe quitar la ropa y eliminar los desechos incrustados en las heridas.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

DESBRIDACIÓN

El desbridamiento de tejido desvitalizado (incluyendo las ampollas rotas) disminuye el riesgo de infecciones. La profundidad de las heridas por quemadura se puede determinar con mayor precisión si el lecho de la herida es inspeccionado directamente. El desbridamiento inicial generalmente se logra con una gasa empapada de solución salina estéril. Aunque el enfoque de ampollas intactas es polémico, generalmente los expertos recomiendan quitar las ampollas grandes, las que son propensas a la ruptura y las que son dolorosas (sin importar el tamaño). Los informes observacionales y las evidencias experimentales sugieren que el líquido de la ampolla tiene propiedades que son protectoras para la cicatrización de heridas.[11]

MANEJO OCLUSIVO DE HERIDAS POR QUEMADURAS

Las quemaduras deben ser cubiertas con apósitos estériles secos y antimicrobianos tópicos en ungüentos o cremas. Los factores a considerar al elegir un antimicrobiano tópico incluyen que debe mantener la humedad de la herida para la curación óptima, debe proporcionar una barrera que reduce el riesgo de infección y un óptimo alivio del dolor. El antimicrobiano tópico debe mantener el máximo contacto con la herida sin adherirse a ella; también debe ser fácil de poner y quitar. Los antibióticos tópicos se han utilizado extensivamente para cubrir las heridas por quemadura de espesor parcial. Están fácilmente disponibles, casi siempre tienen bajo costo y reducen el riesgo de infección. El antibiótico tópico se aplica a la herida que luego se cubre con un vendaje no adherente. La preparación se sujeta con un vendaje tubular o envoltura de gasa; los apósitos se deben cambiar con frecuencia. Hay que atender las posibles indicaciones y efectos adversos de las preparaciones antibióticas específicas.

Hoy en día se ha entendido que la fuente principal de todos los efectos perjudiciales observados en los pacientes por quemadura es por el resultado de la herida por quemadura. Una combinación de bacterias que residen sobre la superficie de la herida colonizan primero la herida por quemadura. Entre esas bacterias predomina el estafilococo, la cual comienza a invadir las áreas desvitalizadas de la quemadura a través de los folículos pilosos. La invasión logra establecerse en cuatro o cinco días. Entonces la bacteria gramnegativa asume un rol predominante, particularmente por *Pseudomonas aeruginosa.* Antes de finalizar la primera semana se afianza la infección invasiva establecida. Los antimicrobianos tópicos son utilizados esencialmente para prevenir la propagación de las bacterias más allá de la herida por quemadura. Por lo tanto, son usados más que todo profiláctica-

mente. Pero esta acción no puede ser comparada con la acción de los antimicrobianos sistémicos. Se ha entendido claramente que los antibióticos sistémicos no alcanzan el tejido muerto y que no hay ventaja en el uso de los antimicrobianos tópicos en las sepsis de herida por quemadura invasiva, en la que los organismos ya han entrado al torrente sanguíneo, causando septicemia.[12]

En las quemaduras superficiales de grosor parcial también hay lugar para los antimicrobianos tópicos. Ayudan a controlar la colonización de la bacteria, de manera que impiden la conversión de las heridas superficiales de grosor parcial por quemadura. La sulfadiazina argéntica ha sido ampliamente utilizada en todo el mundo durante los últimos años. Actualmente es el patrón de oro para la terapia antimicrobiana tópica de las heridas por quemadura. Muchos ensayos clínicos han demostrado que después de su uso no surge resistencia bacteriana. El uso prolongado de sulfadiazina argéntica ha producido resistencia a especies enterobacterianas. La desventaja es la leucopenia transitoria, porque se verifican algunas absorciones de sulfadiazina argéntica. Es altamente eficaz contra las bacterias gramnegativas. En las quemaduras extensas retarda entre 10 y 14 días la colonización por bacterias gramnegativas. Otro antimicrobiano tópico ampliamente utilizado es la furacina (nitrofurazona); es bactericida y actúa como un inhibidor de las enzimas necesarias para el metabolismo de carbohidratos bacteriano. El espectro antimicrobiano se extiende a los organismos grampositivos y gramnegativos. Los beneficios de la furacina como agente tópico son que penetra rápidamente a través de la escara con hipersensibilidad mínima y tiene una buena cobertura grampositiva, con baja incidencia de desarrollo de resistencia. Sus desventajas son que no es activa contra las *Pseudomonas* y causa incomodidad durante su aplicación.

ESCAROTOMÍA

En quemaduras de espesor parcial circunferencial y de espesor total puede llevar a la limitación funcional (restricción de movimiento de la pared torácica en las quemaduras del tórax) o al desarrollo de un síndrome compartimental para las quemaduras de la extremidad cuando el edema aumenta durante las primeras 24 h tras una lesión de quemadura. Una escarotomía de emergencia (que consiste en hacer una incisión completamente a través de la profundidad de las quemaduras con escaras) puede ser adecuada para aliviar la restricción (con quemaduras del tórax) o reducir la presión (con síndrome compartimental).

Todos los pacientes con quemaduras significativas deben recibir toxoide tetánico si no existe inmunización previa o es incierta, o la última dosis de refuerzo fue más de 10 años atrás. Hay que administrar 250 U de inmunoglobulina tetáni-

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

ca. Los niños seriamente quemados deben recibir antimicrobiano en dosis estándar durante 48 h como profilaxis contra el estreptococo invasivo. Los antibióticos sistémicos profilácticos no están indicados en el adulto o en quemaduras menores.

En estas circunstancias los antibióticos profilácticos no han demostrado una reducción del índice de infección o sepsis. Los antibióticos sistémicos sólo seleccionan cepas resistentes.

HIPERMETABOLISMO POR QUEMADURA

Para comprender los trastornos metabólicos complejos producidos por una quemadura hay que vincularlos a un tratamiento nutricional. Los objetivos de la nutrición están estrechamente ligados a los cambios metabólicos. Para apreciar los cambios extremadamente complejos hay que desglosar en conceptos fundamentales los problemas metabólicos y del apoyo nutricional, y sobre estas bases iniciar el tratamiento a la respuesta hipermetabólica del trauma térmico.

Existen dos anormalidades metabólicas producidas por cualquier quemadura:

- Primero: un marcado y persistente aumento de las demandas energéticas por parte del paciente quemado, iniciadas por la herida quemadura y por la "respuesta" corporal a los traumas en general. La nutrición aumenta según la extensión de las quemaduras y de otros factores estresantes, tales como infección, sepsis, dolor, trastornos emocionales y retardo en el cierre de la herida. El objetivo nutricional está dirigido a calcular y definir el tipo de necesidades energéticas en cada etapa de la evolución del paciente y administrar, en cantidades y mezclas apropiadas, los nutrientes a fin de satisfacer tales requerimientos calóricos.
- Segundo: un catabolismo corporal aumentado, cuya suma vectorial es una rápida y persistente degradación de proteínas corporales. Como las proteínas —en especial las proteínas musculares— son parte fundamental del metabolismo y de las estructuras corporales las pérdidas de proteínas deterioran el organismo en estas dos vertientes en muy corto tiempo.

El objetivo nutricional es aportar el ingreso de proteínas y nutrientes para lograr equilibrar este aumento de demanda y favorecer la síntesis tisular.

La respuesta hipermetabólica al trauma térmico es mayor que la de cualquier otro tipo de trauma o infección. Una quemadura masiva produce una disrupción compleja de la homeostasis hormonal, que induce a un aumento de la tasa metabólica en reposo y consumo de oxígeno, con aumento también de pérdida de ni-

trógeno, lipólisis, flujo de glucosa y pérdida de masa corporal. La tasa metabólica normal de 35 a 40 kcal/m^2/h en un adulto se eleva a 50% ante quemaduras de 25% de SCQ y se duplica hasta 110% en quemaduras mayores de 40% de SCQ.

La temperatura central se eleva de 1 a 2 °C debido a reprogramación del centro termostático hipotalámico (temperaturas de hasta 38.5 °C se consideran no infecciosas en pacientes quemados hipermetabólicos). Este estrés posquemadura se asocia a la degradación severa de grasas y de músculo esquelético, retardo del crecimiento en niños, compromiso inmunitario, cardiomegalia, lipodistrofia hepática, escasa cicatrización y convalecencia larga.

SOPORTE NUTRICIONAL

La extensión de la quemadura altera de forma proporcional el consumo de oxígeno, la pérdida de nitrógeno urinario, la lipólisis y la pérdida de peso. En pacientes con 40% de SCQ la pérdida de peso no graso es de 25% de su peso a la admisión en las primeras tres semanas en ausencia de apoyo nutricional suficiente. El fenómeno de cicatrización, inmunocompetencia y el transporte activo de la membrana celular están significativamente reducidos. Los requerimientos calóricos en los pacientes quemados se han calculado con base en el análisis de progresión lineal *vs.* pérdida de peso. La fórmula nutricional de Curreri se utiliza para estimar las necesidades calóricas del paciente quemado. Esta fórmula prevé la administración de 25 kcal/día + 40 kcal/% SCQ/día en los adultos. Para los niños las fórmulas basadas en superficie corporal por metro cuadrado (SCT m^2) y no en el peso son más apropiadas. En los niños se utiliza la fórmula de Galveston: 1 800 kcal/m^2 SCT de mantenimiento + 1 500 kcal/m^2 SCQ/día.[13]

La composición del suplemento nutricional es también importante. La reposición de calorías se debe diseñar de tal forma que provengan mayoritariamente de carbohidratos y grasas y no exclusivamente de proteínas. Por lo menos 50% de las calorías calculadas deben ser suplidas como glucosa y 50% restante como lípidos. Los requerimientos de proteínas son de 100 a 150 g/día o más (1 a 2 g/kg/día). En general, el aporte proteico debe lograr una tasa de 100:1, con respecto al nitrógeno (razón caloría: nitrógeno), lo cual resulta en una mejor función inmunitaria que la tasa 150:1, como ha sido demostrado en investigaciones recientes. Para balancear la dieta diaria es necesaria la adición de vitamina C, vitamina A, vitamina E, zinc, hierro, folatos y minerales traza esenciales.

En el paciente quemado la administración de nutrientes se logra mejor mediante alimentación enteral precozmente durante las primeras 24 h posteriores al trauma. Se incrementa la ingesta enteral gradualmente hasta que a las 48 h la mayor cantidad de líquidos de ingreso sean por esta vía. Hay que recordar que la nutrición enteral impide la atrofia de las vellosidades intestinales.[14]

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

La nutrición enteral precoz protege la mucosa intestinal, mantiene el aporte calórico en el periodo de reanimación, reduce el grado de respuesta hipermetabólica al estrés y evita el fenómeno de translocación bacteriana

La nutrición parenteral debe ser evitada en los pacientes quemados. A pesar de que por esta vía es posible administrar más calorías, la nutrición parenteral en estos pacientes resulta en un mayor compromiso inmunitario y riesgo frecuente de insuficiencia hepática por hiperlipidemias, en un paciente por demás con estrés cardiovascular e hipermetabólico máximos. Asimismo, aumenta el riesgo de mortalidad.

MANEJO DEL DOLOR

Manejar adecuadamente el dolor también produce ahorro de energía. El dolor es la preocupación más inmediata del paciente. El sufrimiento, que se define como una combinación de incomodidad física y tormento mental, aumenta el metabolismo. La clave para el manejo del dolor es el cierre de la herida, el uso de sedantes y narcóticos, y el apoyo psicológico para mejorar la calidad de vida.

CIERRE DE HERIDA POR QUEMADURA

Todos los agentes tópicos antimicrobianos afectan de forma adversa la cicatrización de la herida, produciendo en algunos casos maceración del tejido y retraso del proceso de reepitelización, y promoviendo la resistencia bacteriana que afecta su acción antimicrobiana, con lo que se altera el ritmo metabólico y se requiere otra aplicación. Por estas razones se hace obligatorio el cierre rápido temporal o permanente de las heridas por quemaduras.

La solución final se da con un cierre fisiológico de la herida y con autoinjertos (injerto autólogo). Sin embargo, muchas veces no es posible obtener este cierre definitivo de forma rápida y se precisan materiales sintéticos, biológicos o mixtos para lograrlo de forma temporal. Las características deseables en estos productos proporcionan un ambiente que previene la resequedad de la herida, reducen la penetración de bacterias, evitan las pérdidas de calor, agua, proteínas y glóbulos rojos, además de que promueven una rápida cicatrización. Los apósitos temporales también reducen el dolor asociado a las quemaduras. Estos materiales pueden ser orgánicos, sintéticos o mixtos en origen, pero su buena adhesividad al lecho de la herida es la clave de su funcionamiento. Los apósitos temporales incluyen los homoinjertos (piel de cadáver), los xenoinjertos (piel porcina), la membrana am-

niótica humana y la piel artificial y sintética, desarrollada específicamente para uso en heridas quemaduras. El homoinjerto fresco de piel se ha convertido en la regla de oro para la cobertura temporal de una herida por quemadura abierta y limpia. El homoinjerto (también llamado aloinjerto) logra sellar el ambiente de la herida en su interfase injerto–piel, mejorando las defensas inmunitarias del huésped.[15]

La piel humana fresca para injertos alógenos, puede ser obtenida de cadáver en no más de 18 h *post mortem.* Existen muchos de estos productos sintéticos de alta tecnología, que van desde láminas simples transparentes y delgadas de diversos materiales hasta sustitutos bilaminales de piel. Estos productos han probado que protegen adecuadamente la herida contra la resequedad y la contaminación, aumentan el ritmo de cicatrización y reducen la incomodidad del paciente. Cuando se utiliza sobre quemaduras de espesor parcial el apósito se separa a medida que evoluciona la reepitelización.

La solución definitiva en el manejo de la quemadura es el cierre de la herida mediante intervención quirúrgica. Esto aplica en las quemaduras de segundo grado profundo que no hayan experimentado regeneración en tres semanas o en aquellas que por su extensión el cierre temprano reduciría la morbimortalidad, además de todas las quemaduras de tercer grado.

MANEJO QUIRÚRGICO DE LA QUEMADURA

Existen dos tendencias en el manejo quirúrgico que difieren en el tiempo posquemadura con que se ejecuta el procedimiento quirúrgico. El abordaje conservador espera la separación espontánea de la escara, que se produce de tres a cinco semanas. En este lapso se utilizan antibioterapia tópica y medidas de sostén, incluyendo el control infectológico con antibióticos sistémicos. El lecho de granulación resultante es injertado. Este método permite los mayores trastornos sistémicos, como desequilibrio hidroelectrolítico y metabólico, y máximo riesgo de infección. La escara se separa por acción de las enzimas proteolíticas bacterianas y por el crecimiento del tejido de granulación usualmente colonizado. Prolongar esta fase alarga también la fase inflamatoria local, permitiendo mayor hipertrofia de cicatrices. Este método no se indica en pacientes con quemaduras extensas o masivas, excepto en el rostro o en pequeñas quemaduras. El abordaje alternativo consiste en remover la escara quirúrgicamente sin esperar su separación espontánea. Los estudios de comparación clínica entre el método conservador *vs.* desbridamiento temprano han mostrado una y otra vez una reducción significativa de las complicaciones infecciosas, del tiempo de hospitalización y de la mortalidad. El desbridamiento temprano (de 3 a 5 días posquemadura) también reduce el ca-

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

tabolismo proteico, el inmunocompromiso y la pérdida evaporativa de agua. En algunos casos mejoran la cosmesis por reducción de cicatrizaciones hipertróficas. El tiempo para el desbridamiento quirúrgico es debatible; algunos cirujanos prefieren desbridar e injertar entre 4 y 14 días cuando el periodo agudo de reanimación está bien avanzado y el paciente suficientemente evaluado y estabilizado para no arriesgar la presencia de complicaciones posquirúrgicas.

El desbridamiento puede ser seriado en el tiempo, dependiendo de la extensión de la herida. Un paciente con 40% de SCQ probablemente promedie de dos a tres desbridamientos más injertos para cerrar sus heridas, en el lapso de días a semanas. Otros cirujanos prefieren la escisión temprana, antes del quinto día, previo a la colonización de la herida. El desbridamiento completo de toda la herida más injerto previene el hipermetabolismo y la inmunodepresión observada luego de una quemadura severa. Clínicamente las quemaduras de 60% de SCQ manejadas con escisión tangencial total con isquemia controlada (venda de Smarch) y fibrina más aloinjertos o injerto en un solo acto quirúrgico ha mejorado la sobrevivencia en los niños (figura 9–2).

Determinar de forma precisa la profundidad de una quemadura puede ser difícil. Esperar una semana para desbridar las escaldaduras reduce la pérdida de sangre, traumas operatorios y la necesidad de sitios donadores. Sin embargo, la profundidad es más fácil de precisar en quemaduras por llama, eléctricas o químicas; en estos casos después de 48 h de la quemadura es posible iniciar las secciones de desbridamiento e injerto, a menos que las condiciones médicas preexistentes, las lesiones concomitantes y la lesión inhalatoria severa pospongan la cirugía.

Figura 9–2. Aplicación de injerto cutáneo en el dorso de la mano.

Las quemaduras de segundo grado superficiales curarán espontáneamente en 14 a 21 días. Las de segundo grado profundo, aunque curen espontáneamente, sanan luego de 21 días, periodo de oro para evitar la cicatrización hipertrófica.

Determinar de forma precisa la profundidad de una quemadura puede ser difícil.

Técnicas quirúrgicas

Como fue descrito por la Dra. Janzekovic, el desbridamiento tangencial involucra la remoción del tejido quemado en capas secuenciales de 0.010 a 0.025 de pulgada de espesor con dermatomo o cuchillo (Goulian, Humby, Weck, Padgett) hasta que haya dermis viable o se llegue al tejido graso. Un lecho aceptable para injerto se identifica por sangrado puntiforme, activo, abundante (0.45 mL/cm^2 de piel desbridada) y uniformemente distribuido en el lecho de la herida. Utilizar esta técnica preserva el máximo de tejido viable y se logran óptimos resultados funcionales y cosméticos (figura 9–3).[16]

El desbridamiento fascial remueve todas las capas de la escara y tejidos subyacentes hasta el nivel de la fascia subcutánea. El desbridamiento hasta este plano requiere mínima experiencia, reduce el sangrado transoperatorio y provee un lecho vascularizado, limpio y confiable para la colocación del injerto. El desbridamiento hasta la fascia subcutánea se recomienda si el tejido graso está afectado.

Figura 9–3. Escisión tangencial.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Figura 9–4. Aplicación de aloinjertos de epidermis humana cultivada.

El desbridamiento fascial resulta en deformidad cosmética importante; está reservado para las peores quemaduras y como medida salvadora con sacrificio estético y funcional.

La escisión tangencial temprana de la quemadura exige el cierre temprano de la herida. De preferencia este cierre se debe hacer con autoinjerto, pero se puede lograr el cierre temporal con aloinjerto de epidermis humana cultivada, apósitos biológicos o sustitutos de piel, como Integra®. Lograr el cierre por cualquiera de estas vías estabiliza la herida, lo que repercute en la estabilidad hemodinámica del paciente y en un aumento de la protección contra infecciones. No realizar el cierre inmediato contradice los beneficios del desbridamiento temprano (figura 9–4).[17]

En las quemaduras menores de 40% de SCQ existe buena disponibilidad de sitios donadores que permiten el cierre con autoinjerto. Se prefieren injertos no mallados (en láminas) por sus mejores resultados cosméticos. En quemaduras por encima de 40% de SCQ los sitios donadores son escasos; muchas áreas no quemadas, por ejemplo la cara, son sitios donadores inaceptables para la toma de injertos. Los injertos pueden ser mallados o fenestrados para expandir su área de superficie. Esta expansión se puede lograr en tasas desde 1:1.5, 1:3 y 1:6 hasta 1:9, pero a costo de reducir los resultados cosméticos. Los injertos no mallados se utilizan siempre en la cara, el cuello y las manos cuando se dispone de ellos. El mallado por encima de 1:3 presenta resultados menos que óptimos, injertos finos y fáciles de lastimar a menos que se manejen con aloinjertos de epidermis humana cultivada.[18]

En las quemaduras masivas, por encima de 70% de SCQ, los sitios donadores son sumamente escasos y su escasa disponibilidad ensombrece el pronóstico de estos pacientes. En estos casos la bioingeniería ha llevado al desarrollo de un tipo diferente de apósitos sintéticos con características de piel, disponibles ya para uso clínico, como la piel artificial (Integra®).

SITIO DONADOR

El sitio secundario obtenido cuando se cierra una herida quemadura por medio de autoinjerto es la zona donadora. El sitio donador es la zona del cuerpo utilizada para tomar la piel que servirá de injerto autólogo para cubrir la herida quemadura. Cualquier zona del cuerpo puede ser empleada como sitio donador: tórax, espalda, glúteos, miembros inferiores y superiores, y zona calvaria (cráneo). No está indicado tomar piel de la cara ni próxima a las articulaciones. La selección del sitio donador depende de la disponibilidad de piel, el espesor de la piel a colocar, el área donde el autoinjerto va a ser aplicado, la coloración *color match* y las consideraciones cosméticas (figura 9–5).

La piel para injertos se toma con dermatomo; cualquiera de sus variedades es aceptable. Independientemente del método, la remoción de un injerto de espesor parcial crea una herida de espesor parcial. Existe una diferencia significativa entre una herida quemadura y una herida por sitio donador.

Figura 9–5. Sitio donador en los muslos para autoinjerto de piel.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Existen muchos métodos para tratar la zona donadora. El tratamiento ideal debe promover la reepitelización, ofrecer confort al paciente y ser de fácil remoción. Se puede realizar con un papel microporado y con aloinjertos de epidermis cultivada, sobre todo en los pacientes de edad avanzada, los niños y los pacientes con escasas zonas donadoras.

Independientemente del método de tratamiento aplicado, el sitio donador se reepitelizará en unos 10 a 14 días o en 7 días con aloinjertos de epidermis cultivada, pudiendo ser reutilizado nuevamente.

El aloinjerto de epidermis cultivada se ha utilizado en niños quemados para el manejo de heridas por quemadura, zonas donadoras, en injertos en malla mayor a 1:6 y para mejorar las condiciones de áreas cruentas, por los factores de crecimiento que contienen. El tratamiento ideal es a través de cierre fisiológico de la herida por quemadura o con autoinjertos (injerto autólogo). En el tratamiento actual del paciente quemado se hace el retiro temprano del tejido quemado (0 a 5 días) para preservar la matriz dérmica, mediante una escisión tangencial temprana del tejido quemado, y cubrir con sustitutos cutáneos e injerto cutáneo, con el fin de disminuir la repuesta metabólica al trauma por quemadura.

CONSIDERACIONES REGIONALES

Quemaduras de la cara

La cara es altamente visible y altamente vascularizada, además de que alberga sentidos importantes. Los músculos mímicos, en el plano subcutáneo, se insertan a la piel produciendo signos emocionales complejos. El manejo de la cara quemada toma consideraciones especiales de función y cosmesis, y psicológicas.[19]

Contrarias a las quemaduras profundas en otras regiones, las quemaduras de la cara se manejan en forma conservadora. Las heridas son curadas por método abierto con ungüentos. Las invasiones masivas severas de la cara son poco frecuentes, pues se busca la preservación máxima de tejido viable. Aunque algunos cirujanos de quemados han reportado resultados cosméticos aceptables con desbridamiento temprano e injertos en cara quemada, la mayoría prefieren esperar de 14 a 21 días. Si no cicatriza se realiza una escisión tangencial con injerto. Las quemaduras faciales son injertadas, de preferencia utilizando piel en lámina (no mallada) de sitios donadores por encima de la línea mamaria (nivel de los pezones) en personas de tez blanca. La piel de esta región tiene un tono rojizo comparable al de la cara, por lo que la localización del sitio donador adquiere mayor jerarquía. Las quemaduras de cara se injertan en unidades estéticas.

La piel para injertar debe tener un espesor parcial, un poco más grueso (0.012 a 0.018 de pulgada), el cual reduce las contracturas subsecuentes a los injertos.

Los injertos de espesor completo se prefieren para los párpados inferiores luego de la liberación temprana de ectropión posquemadura.

Quemaduras de manos

Las quemaduras que afectan las manos poseen un elevado significado funcional. La mayoría de las quemaduras de mano afectan el dorso debido al cierre del puño como reflejo involuntario cuando se toca un objeto caliente. Por otro lado, las quemaduras de tercer grado en las palmas de las manos, comunes en quemaduras eléctricas, tienen un mal pronóstico. En las quemaduras de tercer grado de la región dorsal los resultados funcionales son similares, tanto con el manejo conservador como con desbridamiento temprano más injerto; es imperativo iniciar con fisioterapia agresiva temprana. Inicialmente las escarotomías de la mano deben ser hechas según están indicadas para conservar a toda costa la buena circulación. La escisión tangencial temprana para preservar la matriz dérmica y colocar aloinjerto de epidermis cultivada e injerto cutáneo laminar es fundamental para evitar secuelas funcionales de la misma.

Las manos son ferulizadas en posición neutral, abducción del pulgar, extensión de la muñeca y uniones metacarpofalángicas. En quemaduras del dorso de la mano es imperativo que las uniones metacarpofalángicas e interfalángicas se posicionen en flexión completa antes de la aplicación del injerto. Se prefieren injertos no mallados o con un mallado 1:1.5. Al quinto día posoperatorio se pueden iniciar cuidadosamente los arcos de movimientos activos.

Quemaduras de cráneo

Las quemaduras de tercer grado en el cráneo son poco frecuentes debido al gran espesor de la piel pericraneal y a la protección que ofrece el cabello. Las pequeñas quemaduras craneales de tercer grado pueden ser desbridadas e injertadas. Si existen segmentos visibles de la superficie calvaria (hueso) completamente afectados, entonces se remueve la tabla externa y se permite la granulación previa al injerto. La reconstrucción secundaria del cráneo con expansores tisulares de piel o colgajos puede restablecer el patrón del cabello a casi su apariencia normal.

Quemaduras de periné

Son quemaduras poco frecuentes, excepto en grandes extensiones. Muchas quemaduras perineales cicatrizan por contracturas si se mantiene el área aséptica, la

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

cicatrización de segunda intención ofrece resultados aceptables. En caso de contractura importante del ano, que dificulte la dilatación esfinteriana, está indicada la colostomía hasta que no se repare la lesión anal.

Quemaduras de pene

Estas quemaduras básicamente presentan contracturas secundarias que afectan la función en todo orden. Las quemaduras profundas se pueden diferir conservadoramente y luego injertarse para minimizar las contracturas.

Quemaduras de senos

Involucran implicaciones psicológicas y cosméticas de importancia. Se debe desbridar la escara quemadura y colocar, de preferencia, injertos no mallados. Las quemaduras del pezón con frecuencia se reepitelizan a partir de los conductos lactíferos. Está indicado el manejo conservador en estos casos. En las quemaduras profundas que involucran el tórax en las pacientes jóvenes la mayoría de las veces no están afectados los brotes mamarios, los cuales no deben ser incluidos en el desbridamiento. La cicatrización produce contractura, reduciendo el crecimiento y desarrollo de las mamas, por lo que está indicada la liberación de estas contracturas cuando la paciente se acerca a la pubertad o a la edad reproductiva.

LESIÓN POR INHALACIÓN

La lesión inhalatoria es evidente por broncoscopia en más de 30% de los pacientes quemados hospitalizados y en 20 a 70% de las muertes relacionadas con quemaduras. Los países donde el incendio estructural es un factor determinante importante la lesión inhalatoria es una grave consecuencia que predispone a una elevada morbimortalidad en trauma térmico. El calor puede producir daños en las vías aéreas superiores, pero muy pocas veces lesionan por debajo de las cuerdas vocales, excepto en quemaduras por vapor de agua.[20]

La asfixia aguda puede ocurrir como consecuencia del consumo de oxígeno ambiental (22% del aire presente) por el fuego o por la reducción del transporte de oxígeno cuando el monóxido de carbono (COHb) lo desplaza de la hemoglobina circulante. La inhalación del humo tóxico induce a múltiples cambios fisiológicos. La permeabilidad vascular pulmonar aumenta, promoviendo edema de pulmón. La desactivación del surfactante en el alveolo reduce la complacencia

pulmonar y aumenta el trabajo ventilatorio (resistencia pulmonar), agregando demanda metabólica.

La presencia de humo tóxico derivado de compuestos incompletos de la combustión y su inhalación es la causa principal de lesión inhalatoria.

La mayoría del daño tisular a las vías aéreas es atribuido a lesión inhalatoria, mediada por la quemadura química ocasionada por los productos incompletos de la combustión llevados por el humo, incluyendo aldehídos, óxidos, sulfuros, compuestos nitrogenados y gases hidrocloricos, como polivinil clorhídrico.

Este daño químico a las vías aéreas inferiores y el parénquima pulmonar es propagado por los neutrófilos polimorfonucleares y los leucocitos. En las lesiones severas la descamación del epitelio de los bronquios pequeños junto a la inflamación presente producen taponamiento de las vías aéreas.

Se presentan áreas de atelectasia alternadas con áreas de enfisema compensatorio en parénquima pulmonar que llevan a insuficiencia pulmonar y bronconeumonía. El tratamiento de la lesión inhalatoria se debe iniciar en la escena del accidente mediante la administración de oxígeno por mascarilla a 100%. El envenenamiento por monóxido de carbono produce asfixia debido a la unión competitiva de éste con la hemoglobina, reduciendo la capacidad de transporte de oxígeno.

La hemoglobina posee unas 200 veces más afinidad por el monóxido de carbono que por el oxígeno. La carboxihemoglobina tiene una vida media de unas cuatro horas en el torrente sanguíneo.

La vida media de la COHb se reduce a unos 20 min cuando se respira oxígeno a 100%. Si la administración de oxígeno se inicia rápidamente, la lesión cerebral por anoxia también se reduce.

Los niveles mayores de 15% de COHb en la sangre tienen un significado clínico; los niveles sobre 40% pueden producir coma y los niveles de 60% son mortales. El tratamiento de oxígeno hiperbárico está indicado en pacientes con niveles de COHb mayores de 25%.

El mantenimiento de las vías aéreas es obligatorio; si hay evidencia de edema de vías aéreas superiores presentes, la intubación es obligatoria. El edema de las vías aéreas aumenta progresivamente en 12 o 13 h. La intubación profiláctica sin una buena razón se debe evitar, ya que pueden aumentar las complicaciones.

La reanimación, según las fórmulas, no debe ser restringida en términos de líquido; sin embargo, debe ser cuidadosa y bien monitoreada, ya que una sobrecarga de líquido puede precipitar el edema pulmonar. Una rehidratación inadecuada puede aumentar la gravedad de la lesión pulmonar por secuestro hacia los bronquios de neutrófilos polimorfonucleares. Las radiografías de tórax ayudan a documentar el progreso del pulmón, por lo que siempre hay que realizar una radiografía durante la admisión, seguida de radiografías evolutivas.

La bronconeumonía es causa común de sepsis en el paciente quemado.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Las neumonías que se desarrollan en la primera semana con frecuencia son causadas por *Staphylococcus aureus.* Luego de la primera semana son causadas por *Pseudomonas* o *Klebsiella.*

QUEMADURAS ELÉCTRICAS

Las quemaduras de bajo voltaje con frecuencia involucran la comisura oral en los niños, debido a la succión del extremo hembra de cables vivos o mordidas de alambres de aparatos electrodomésticos. En los adultos las quemaduras de bajo voltaje corresponden a cortocircuitos y aterrizajes de electrodomésticos, instalaciones eléctricas intradomiciliarias en mal estado o hurto eléctrico. Estas lesiones producen una mínima pérdida de tejido y el tratamiento puede ser conservador, por ejemplo, férulas intraorales o curaciones diarias, y reconstrucción tardía. En las quemaduras de alto voltaje el tejido óseo ofrece la mayor resistencia a la corriente eléctrica y la conducción a través del hueso produce mayor cantidad de calor, por lo que el daño muscular es mayor en las inserciones tendinosas y las regiones periósticas. La destrucción masiva de músculo (rabdiomiólisis) causa mioglobinemia. La precipitación de mioglobina en los túbulos renales puede producir necrosis tubular aguda y falla renal agudo si no es tratada. En adición, las quemaduras eléctricas de alto voltaje también se asocian comúnmente a dislocaciones, fracturas, lesión vertebral, lesiones intraabdominales y lesiones debidas a traumas concomitantes. El tratamiento de quemadura eléctrica de alto voltaje incluye reanimación agresiva con líquidos en dosis de 7 mL/kg/%SCQ, evaluación seriada de la integridad vascular distal e intervención quirúrgica urgente para fasciotomía o exploración compartimental muscular. Si la orina está pigmentada (roja o negra) por hemocromógenos o se presenta mioglobinuria positiva, el gasto urinario debe ser mantenido entre 100 y 125 mL/h (1 a 2 mL/kg/h) hasta que se aclaren los pigmentos. La orina debe ser alcalinizada mediante la administración de 45 mEq por litro de solución IV de bicarbonato de sodio. La alcalinización de la orina por encima de un pH urinario de 8 evita la precipitación obstructiva de mioglobina. En lesiones severas se debe administrar manitol IV (12.5 g en adulto) en adición a una reposición agresiva de líquidos para promover la diuresis osmótica. El uso temprano de cualquier otro diurético está contraindicado. Los grupos musculares profundos sostienen los mayores daños. La exploración intrahospitalaria, la descompresión y el desbridamiento son parte esencial del tratamiento temprano en las primeras 48 h.

Todos los pacientes deben contar con ECG y determinaciones séricas de CPK–MB. En pacientes con historia de pérdida de conocimiento breve o falla cardiaca pasajera con ECG normal, al igual que isoenzimas normales, el monitoreo rutina-

Figura 9–6. Quemadura eléctrica en la boca de un niño por mordedura de cable de aparato electrodoméstico.

rio cardiaco no es necesario. Dos tercios de los pacientes presentarán cambios neurológicos tempranos durante el examen inicial. Las quemaduras eléctricas presentan tasas de morbilidad elevadas, además de que son potencialmente mortales, debido al manejo quirúrgico encaminado a desbridaciones seriadas para el retiro del tejido quemado, así como a la amputación de algún segmento corporal debido a la lesión que limita la función y expone la vida (figura 9–6).[21]

QUEMADURAS QUÍMICAS

Las quemaduras químicas son poco frecuentes en México. Estas quemaduras no se consideran térmicas, pero el daño tisular corresponde a una reacción química nociva de agentes oxidantes, reductores, corrosivos y vesicantes que también generan exotermia o endotermia al reaccionar con los tejidos. En general las lesiones químicas son más profundas que su apariencia inicial. La clave del tratamiento en la mayoría de éstas es la irrigación copiosa de agua durante 30 min medidos en la superficie de la piel lesionada.

El agua se prefiere para las heridas cutáneas, pero la solución salina normal balanceada está indicada en los ojos y las mucosa. El propósito de utilizar agua es para diluir la sustancia, no para neutralizarla. Los intentos mal dirigidos de neutralización de ácidos o álcalis pueden producir más daño térmico (toda reacción química genera calor). Una quemadura frecuente es la ocasionada por ácido muriático.[22]

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

REHABILITACIÓN DEL PACIENTE QUEMADO

Una vez que la sobrevivencia del paciente ha sido asegurada la función y la estética se convierten en los mayores factores para la subsiguiente calidad de vida. Sin embargo, cuando las consideraciones para estas metas no son asumidas inmediatamente al inicio del trauma, a pesar de una reanimación exitosa y buen cierre de la herida, el resultado final será menos que deseable. La rehabilitación del paciente quemado debe ser iniciada durante el periodo de reanimación aguda y continuar hasta que las cicatrices maduren y la actividad sociolaboral inicie.

Se debe considerar un programa de rehabilitación para el paciente quemado y sus necesidades particulares.

CONTROL DE LA CICATRIZACIÓN

Existen estudios que han demostrado que el uso de ropa compresiva sobre la herida puede reducir la hipertrofia cicatricial que normalmente se presentará en una herida quemadura o en un injerto. La cicatriz hipertrófica en el quemado es consecuencia de una desorganización de las fibras colágenas dentro de la herida durante la cicatrización. La compresión sobre la herida permite que las fibras colágenas desorganizadas se ordenen en forma paralela, similar a la de posición normal de colágeno, evitando así la hipertrofias. Como estas fibras comienzan a aparecer de manera temprana en la evolución de la herida, es importante aplicar vendajes elásticos sobre los apósitos. Las prendas de compresión se pueden utilizar cuando la herida cierre. La maduración de la herida usualmente ocurre entre 1 y 2 años (promedio de 18 meses) posquemadura, y en ocasiones en más tiempo. La maduración se identifica cuando desaparece el eritema y se suaviza el tejido cicatricial. En tanto no madure la cicatriz, siempre habrá potencial para la formación de hipertrofia y contracturas, sobre todo en las articulaciones.

IMPORTANCIA DE LA PREVENCIÓN DE LAS QUEMADURAS

La prevención de quemaduras sigue siendo la mejor forma de tratarlas. Por más irónica que esta afirmación pueda ser, evitarle a un individuo una quemadura supone protegerlo de una experiencia humana desgarradora. Por esta razón, cualquier paso preventivo de quemaduras es más loable que cualquier esfuerzo curativo. Nuestro país ha identificado estos beneficios preventivos a través de los

años, por lo que durante varias generaciones se han desarrollado campañas preventivas contra quemaduras. Las quemaduras son producidas por calor, la mayoría de estas por llama o sustancias calientes, como líquidos, metales y electricidad, con su capacidad dual de producir daño tisular *per se,* así como por calor y sustancias corrosivas. Por lo tanto, los consejos para evadir la presencia de estos agentes tienen carácter global.

CONCLUSIONES

Las lesiones por quemadura causan morbilidad y mortalidad importantes. La identificación temprana y el tratamiento de las lesiones asociadas, la reanimación con líquidos y la pronta referencia del paciente con quemaduras graves a centros de quemadura mejoran los resultados. Las lesiones por escaldadura son más comunes entre los niños menores de cinco años de edad, mientras que los niños mayores son más propensos a lesionarse con fuego y los adultos son más propensos a la llama y el fuego directo. El edema y el choque por quemadura son causados por mediadores vasoactivos que tienen efectos locales y sistémicos. Las quemaduras se clasifican por tamaño y profundidad. Las víctimas por quemaduras deben ser transportados rápidamente al hospital para recibir soporte vital básico según sea necesario. Inmediatamente después del enfriamiento de la quemadura se puede limitar la extensión de la lesión. El manejo quirúrgico debe consistir en la escisión temprana y en cubrir con sustitutos y autoinjertos cutáneos, así como en ocluir con antimicrobianos tópicos, iniciar la nutrición en las primeras 24 h y en brindar rehabilitación y apoyo psicológico, para favorecer la recuperación y limitar las secuelas del paciente con quemaduras.[23]

REFERENCIAS

1. *Guía básica para el tratamiento del paciente quemado*. 2005.
2. **Aston SJ, Beasley RW, Thorne CHM (eds.):** Grabb and Smith's plastic surgery. 5ª ed. Filadelfia, Lippincott–Raven, 1997.
3. **Allison K, Porter K:** Consensus on the prehospital approach to burns patient management. *Emerg Med J* 2004;21:112.
4. **Klein GL, Herndon DN:** Pediatric burn injuries. *J Pediatr Surg* 1995;30:264.
5. **Reynolds EM, Ryan DP, Sheridan RL, Doody DP:** Left ventricular failure complicating severe pediatric injuries. *J Pediatr Surg* 1995;30(2):264–269. Discussion 269–270.
6. **Gilpin DA, Barrow RE, Rutan RL *et al.*:** Recombinant human growth hormone accelerates wound healing in children with large cutaneous burns. *Ann Surg* 1994;220:19.
7. **Barrow RE, Jeschke MG, Herndon DN:** Early fluid resuscitation improves outcomes in severely burned children. *Resuscitation* 2000;45:91.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

8. **Graves TA, Cioffi WG, McManus WF *et al.:*** Fluid resuscitation of infants and children with massive thermal injury. *Trauma* 1988;28:1656.
9. **Fodor L, Fodor A, Ramón Y *et al.:*** Controversies in fluid resuscitation for burn management: literature review and our experience. *Injury* 2006;37:374.
10. **Klein MB, Mack CD, Kramer CB, Heimbach DM, Gibran NS *et al.:*** Influence of injury characteristics and payer status on burn treatment location in Washington state. *J Burn Care Res* 2008;29:435–440.
11. **Ang ES, Lee ST, Gan CS *et al.:*** Evaluating the role of alternative therapy in burn wound management: randomized trial comparing moist exposed burn ointment with conventional methods in the management of patients with second–degree burns. *Medscape General Medicine* 2001;3(2):1–11.
12. **Caruso DM, Foster KN, Blome–Eberwein SA *et al.:*** Randomized clinical study of hydrofiber dressing with silver or silver sulfadiazine in the management of partial– thickness burns. *J Burn Care Res* 2006;27(3):298–309.
13. *Clinical Nutrition Supplement* 2004;1(1):55–60.
14. **Mil GL, Jonathan E:** Body composition research: implications for the practice of clinical nutrition. *J Parenter Enteral Nutr* 1992;16:197.
15. **Demling RH, DeSanti L:** Closure of partial–thickness facial burns with a bioactive skin substitute in the major burn population decreases the cost of care and improves outcome. *Wounds* 2002;14(6):230–234.
16. **Janzekovic Z:** A new concept in the early excision and immediate grafting of burns. *J Trauma* 1970;10:1103.
17. **White CE, Renz EM:** Advances in surgical care: management of severe burn injury. *Crit Care Med* 2008;36(Suppl):S318–S324.
18. **Cuenca JP, Luján FS, Álvarez DJ:** Queratinocitos cultivados y no cultivados en el tratamiento de las quemaduras. *Cirugía Plástica* 2009:19(13):77–84.
19. **Cole JK, Engrav LH, Heimbach DM *et al.:*** Early excision and grafting of face and neck burns in patients over 20 years. *Plast Reconstr Surg* 2002;109(4):1266–1273.
20. ABCDE: Airway, breathing, circulation, disability (neurologic evaluation), exposure. Data from Practice guidelines for burn care. *J Burn Care Rehab* 2001.
21. **Koumbourlis AC:** Electrical injuries. *Crit Care Med* 2002;30:424–430.
22. **Sheridan RL:** Burns. *Crit Care Med* 2002;30:S500.
23. **Yowler CJ, Fratianne RB:** The current status of burn resuscitation. *Clin Plast Surg* 2000; 1:1–9.

10

Trauma facial

Ricardo Cienfuegos M., Eduardo Sierra Martínez,
Aída Cruz Angulo, Irlanda Díaz Cardona

INTRODUCCIÓN

El trauma facial es común en la Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Traumatología y Ortopedia (UMAE, HTO "Lomas Verdes"), del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), pues desde abril de 2000 representa un total de 4 500 pacientes con fracturas faciales, con lesiones tributarias de tratamiento quirúrgico. De esos 4 500 pacientes se excluyeron los pacientes con fracturas nasales, del frontal y del piso anterior; solamente se incluyeron las fracturas del esqueleto facial, que incluyen las lesiones que se localizan desde el mentón hasta el límite superior del tercio medio facial, constituido por los bordes orbitarios superiores y los techos de las órbitas.

Los criterios de diagnóstico y tratamiento que se señalarán en este capítulo están basados en la interacción de un módulo de cirugía traumatológica craneofacial que se estableció en la UMAE, HTO "Lomas Verdes" en abril de 2000. Al establecerse como un servicio interdisciplinario, es decir, que está constituido por cirujanos maxilofaciales y plásticos, y oftalmólogo, situación complementaria en el enfoque para tratamiento de los pacientes víctimas de fracturas faciales, se ha buscado una interdisciplinariedad que brinde los mejores resultados posibles al término del tratamiento.

De la misma forma, se ha constituido en una piedra angular en la formación de los médicos residentes tanto de cirugía maxilofacial como de cirugía plástica al otorgar una visión conjunta con los criterios modernos para el tratamiento del paciente con fracturas faciales.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

DEFINICIÓN Y OBJETIVOS

El presente capítulo se refiere al trauma facial, considerado como sinónimo de fracturas faciales. Las fracturas faciales son lesiones comunes en nuestro medio que se presentan en diversas edades; los agentes causales varían de acuerdo con el grupo etario del que se trate así como su localización. Las fracturas faciales deben ser entendidas como lesiones que afectan la función, la forma y la cosmética de los pacientes, generando la necesidad de un tratamiento altamente especializado que restituya en el mayor porcentaje la forma y la función y la cosmética de la zona afectada, con finalidad de reincorporar a quien sufra estas lesiones en las mejores condiciones y en el menor tiempo posible a sus actividades profesionales y personales. Con finalidad de hacer una delimitación precisa en cuanto al diagnóstico y tratamiento de los diferentes tipos de fracturas faciales, en este capítulo se excluyen las fracturas que afectan la pirámide nasal, así como a las que lesionan el seno frontal.

Los objetivos del presente capítulo son:

- Mostrar los aspectos más relevantes del diagnóstico clínico e imagenológico.
- Reafirmar los lineamientos generales para el tratamiento inicial del paciente con trauma facial.
- Describir los lineamientos generales del tratamiento quirúrgico de las fracturas faciales considerando su localización, morfología desde la selección de los accesos quirúrgicos para el tratamiento y las posibilidades de tratamiento mediante osteosíntesis estable con placas y tornillos.

Epidemiología del trauma facial en el Hospital de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes"

La UMAE, HTO "Lomas Verdes" tiene una zona de influencia que abarca la Delegación Estado de México Poniente, la Delegación 4, el Hospital General de Zona Nº 32 de la Delegación 15, el Hospital General Regional Nº 72, el Hospital General de Zona Nº 57, el Hospital General de Zona Nº 96 de la Delegación de Querétaro, la UMF Nº 8, las Delegaciones Hidalgo, Guerrero y Morelos; asimismo, es segunda opción de las delegaciones de Puebla, Veracruz y Jalisco. Actualmente atiende a una población de más de cinco millones de derechohabientes (SIMO).

El trauma facial se ha convertido en una de las principales causas de atención en los hospitales de traumatología, con una incidencia que varía en forma importante de acuerdo con la zona geográfica y la densidad poblacional; es más fre-

cuente en las grandes ciudades, donde las causas principales son los accidentes automovilísticos y la agresión por terceras personas, aunque participan otras causas, como los accidentes laborales, deportivos o derivados de actividades recreativas. En general se presenta con mayor frecuencia en los adultos entre la tercera y cuarta décadas de la vida, con predominio en los hombres, a razón de 3:1, respecto de las mujeres. Un gran numero de casos de trauma facial, principalmente lesiones de tejidos blandos simples o asociadas con fracturas nasales, son atendidas en los servicios de urgencias; sin embargo, hay poca información en cuanto a su etiología en incidencia. En la UMAE, HTO "Lomas Verdes" se atienden en promedio 346 pacientes al año con fracturas faciales (que requieren tratamiento quirúrgico), los cuales en promedio presentan un total de 876 fracturas (ya que un paciente puede tener más de una fractura facial), siendo el promedio mensual de 36.5 fracturas tratadas. La fracturas más frecuentes son las mandibulares (38%) que incluyen, en orden de frecuencia, el ángulo mandibular, la parasínfisis, la subcondílea, la sínfisis y la rama; en segundo lugar se encuentran las fracturas de la órbita (27%), seguidas de las fracturas de Le Fort (18%) y sus combinaciones, y las fracturas panfaciales (17%).

La incidencia del trauma facial en niños es mucho menor, debido a que están menos expuestos a los accidentes automovilísticos y a agresiones en la vía pública, además de que sus características anatómicas y rangos de flexibilidad ósea los hacen menos propensos a las fracturas faciales; en los niños la primera causa de lesión corresponde a las caídas y en segundo lugar a los accidentes automovilísticos. Con frecuencia presentan fractura en la bóveda craneana antes que lesiones faciales; de estas últimas la fractura subcondílea ocupa el primer lugar entre las lesiones que requieren tratamiento hospitalario, seguidas por las fracturas de órbita, principalmente de la órbita interna.

Atención inicial del paciente con trauma facial

La atención inicial del paciente con trauma facial se debe llevar a cabo en concordancia con los protocolos de atención al paciente traumatizado ATLS®, del *American College of Surgeons.* Los pacientes se evalúan y las prioridades de tratamiento se establecen de acuerdo con las lesiones sufridas a través del ABCDE del trauma, según la siguiente secuencia:

A: mantenimiento de la vía aérea y control de columna cervical.
B: manejo de la respiración y la ventilación.
C: manejo de la circulación sanguínea con control de hemorragias.
D: déficit neurológico.
E: exposición/control ambiental.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Una vez establecidas las maniobras de reanimación y encontrándose el paciente con signos vitales estables se procede a realizar una segunda evaluación de cabeza a pies, incluyendo la revisión del trauma facial.

Los antecedentes obtenidos son de gran ayuda, ya que proporcionan información valiosa. Algunas enfermedades preexistentes pueden ocultar lesiones o bien modificar el curso o tratamiento de las lesiones óseas; asimismo, la determinación del mecanismo de lesión proporciona datos relacionados con las características de la lesión o bien permite la búsqueda de lesiones que pueden pasar inadvertidas.

En general existen pocas condiciones que requieren una atención inmediata por trauma facial en sí, incluyendo las relacionas con la obstrucción de la vía aérea por edema importante en el piso de la boca o la faringe, o bien por sangrado que incremente la posibilidad de aspiración; por otro lado, las otras condiciones tienen que ver con la lesión por compresión de las estructuras nerviosas que pasan a través de los agujeros orbitarios.

El examen facial se debe realizar en forma ordenada, de arriba abajo y en sentido lateral a medial o viceversa. En la inspección se debe buscar asimetrías, equimosis, edema, alteraciones en los movimientos oculares, pupilas y su reacción a la luz, posición y movimiento palpebral, y trastornos de la sensibilidad. También habrá que determinar las alteraciones en la oclusión dentaria. Durante la palpación es posible encontrar crepitación, dolor, escalones o incongruencias en la continuidad ósea.

El examen clínico completo brinda un panorama general de las lesiones óseas, además de la solicitud de los estudios radiológicos adecuados para cada caso; nunca se debe evaluar una radiografía o una tomografía sin recabar los datos clínicos del paciente. Es importante mencionar cuán importantes son las características de la fractura como el entorno en el cual se producen.

Diagnóstico clínico de las fracturas faciales

El diagnóstico clínico de las fracturas faciales está encaminado a la utilización ordenada y secuencial de la propedéutica para la exploración de la cara, con la finalidad de poder detectar de forma precisa las lesiones que presenta un paciente con trauma facial. Como se mencionó, se debe considerar la posibilidad de lesiones de la columna cervical asociadas a trauma facial.

Se debe proseguir con la inspección, en busca de heridas, equimosis, deformidades y asimetrías en los tejidos blandos, que son resultado de deformidad esquelética, aunque se pueden confundir con las producidas por edema de los tejidos blandos y telecanto. Se le debe dar una especial atención a las afecciones oftalmológicas de mayor urgencia (aunque debe considerarse como parte del protocolo

de atención del paciente con trauma facial durante la valoración oftalmológica); la detección temprana de algunos datos clínicos de repercusión neurooftalmológica deben ser señalados, ya que pueden requerir tratamiento urgente. Dichos datos clínicos son aglutinados en la llamada exploración oftalmológica abreviada, en la cual se detectan alteraciones en la apertura palpebral, la movilidad ocular y la respuesta pupilar, así como la presencia de visión y alteraciones sensitivas en la región supraciliar además de lesiones corneales; de igual forma, se deben buscar enoftalmos o proptosis, y diplopía.

Otros aspectos importantes a considerar durante la inspección son la deformidad de las arcadas dentarias, las fracturas de los órganos dentarios, la equimosis en el vestíbulo bucal (signo de Guerin), las fracturas expuestas en los bordes alveolares tanto del maxilar como de la mandíbula, la deformidad en el paladar óseo e incluso los datos de sangrado por fracturas expuestas y la presencia de epistaxis unilateral o bilateral.

Al palpar al paciente con trauma facial se pueden detectar deformidades óseas, crepitación ósea por movilidad anómala locorregional, crepitación por enfisema subcutáneo, escalones óseos y movilidad anómala en el cigoma, el maxilar, la mandíbula, pirámide nasal y los cantos mediales.

Intraoralmente, además de las fracturas de los órganos dentarios, se deben buscar alteraciones oclusales, como mordida abierta anterior o posterior, o bien mordida cruzada.

Diagnóstico imagenológico de las fracturas faciales

La exploración imagenológica debe estar orientada a los hallazgos de la exploración clínica. Se considera que la radiología simple tiene en el momento actual una utilidad limitada en los pacientes con fracturas faciales, pues para las proyecciones radiológicas tradicionales para diagnóstico esquelético facial se requieren posiciones específicas del paciente o incluso que se realicen con el paciente de pie, por lo que resulta casi imposible considerarlas en los pacientes pueden ser víctimas de politrauma o encontrarse inconscientes.

Entre las proyecciones radiológicas más comunes para el esqueleto facial se incluyen:

1. Ortopantomograma: utilizado principalmente para el diagnóstico de lesiones mandibulares.
2. Proyección de Towne: utilizada con la cabeza flexionada a 30º para visualizar las regiones condilares. Se debe utilizar en conjunto con el ortopantomograma para el estudio de las fracturas del cóndilo mandibular, ya que brinda una vista en dos planos.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

3. Proyección de Hirzt: se emplea en lesiones del arco cigomático.
4. Proyección de Waters: es útil para la visualización del tercio medio facial, incluyendo los pilares mediales y laterales del maxilar, los bordes orbitarios inferiores, las uniones frontocigomáticas, la pirámide nasal y la observación indirecta (opacidad o no) de los senos maxilares.
5. Tomografía computarizada: constituye una enorme ventaja para el diagnóstico y la planificación preoperatoria de las fracturas faciales, así como también para el control de calidad en el posoperatorio. Se deben realizar cortes finos (no mayores de 2 mm) y mostrar imágenes en axial, coronal y sagital, al igual que la posibilidad de reconstrucción en 3D; esta forma de análisis permite evaluar estructuras complejas, como la órbita, y facilita la toma de decisiones en su tratamiento. De preferencia debe ser grabada en un disco compacto en formato DICOM, situación que permite el análisis cuidadoso del estudio completo. No representa un costo alto, ya que no se requiere película radiográfica para su impresión y con la ayuda de los sistemas de manejo de imágenes en los tomógrafos actuales permite su visualización en cualquier computadora, aunado a la facilidad con la que se dispone de visores para este fin, que son de acceso libre en la red. Idealmente se podrá disponer de programas para planificación preoperatoria que incluyan la posibilidad de segmentación, reconstrucción 3D de imágenes en espejo, etc.

Tratamiento quirúrgico de las fracturas faciales por región anatómica

Fracturas dentoalveolares

Las fracturas dentoalveolares incluyen los órganos dentales y el alveolo que sostiene y da soporte a todos los órganos dentales. Se pueden presentar de forma aislada o relacionadas con fracturas más complejas del macizo facial. El manejo de las fracturas dentoalveolares data de la antigüedad (350 a.C. a 750 d.C.); se tienen documentados escritos de manejo del trauma alveolar junto con el manejo de fracturas mandibulares, en los que se usaban hilos de oro o lino para tratar los dientes afectados. Archigenes (59 a.C. a 17 d.C.) fue un médico y dentista que describió que un diente con trauma primero debía ser tratado de forma endodóntica mediante la cauterización de la raíz del diente con instrumentos de hierro. Galeno describió el restablecimiento de la oclusión en los procedimientos de fracturas dentoalveolares.

Dichas fracturas se pueden presentar por impactos directamente en el diente, la mayoría traumas por caídas y contusiones directas, y por traumas indirectos cuando la mandíbula golpea contra el maxilar. La mayor parte se encuentran asociadas a traumatismos indirectos relacionados con fracturas mandibulares.

Las fracturas dentales comúnmente son muy evidentes; se detectan mediante la exploración física, en la que se observan desplazamiento y asimetría de la arcada dental, así como alteraciones oclusales. Durante la palpación se encuentra movilidad dental o movilidad de todo el segmento alveolar involucrado.

Es importante determinar la vitalidad pulpar. Mediante rayos X es posible observar fracturas que involucren únicamente el esmalte, la dentina y la raíz, o fracturas que involucren el tejido óseo de soporte, para lo cual se requieren radiografías dentales (periapicales), radiografías oclusales u ortopantomografía. Es importante saber el tiempo de fractura, ya que éste determina el pronóstico. Por lo general cuando hay avulsión dental los dientes pueden estar en riesgo de ser broncoaspirados, por lo que se examinará que grado de movilidad y los dientes involucrados. Asimismo, es necesario observar cualquier fragmento dental y restauraciones involucradas, debido al riesgo de ser aspiradas.

Se han realizado múltiples sistemas de clasificación, todos con el propósito de determinar el plan de manejo. Dichas clasificaciones se basan en el sitio anatómico, la causa y las alternativas de tratamiento. Las dos clasificaciones más usadas para las fracturas dentales son la de Ellis y Dave y la de Andreasen, que posteriormente fue adoptada por la Organización Mundial de la Salud e incluye lesiones dentales, a las estructuras de soporte, a la encía y a la mucosa oral.

Las fracturas dentales incluyen:

- Fractura de corona (esmalte).
- Fractura de corona (esmalte, dentina sin exposición de la pulpa dental).
- Fractura de corona con exposición de pulpa dental.
- Fractura de corona dental que involucra el cemento radicular (raíz) con o sin exposición pulpar.
- Fractura radicular.

Las lesiones periodontales incluyen:

- Concusión: lesión al periodonto, la cual causa inflamación del ligamento y dolor con desplazamiento dental o sin él.
- Luxación (lateral, intrusión y extrusión): es una dislocación o avulsión parcial dental, que puede estar acompañada por fractura alveolar.

Las fracturas alveolares incluyen:

- Conminución.
- Fractura de una pared alveolar.
- Fractura del proceso alveolar en bloque.

El tratamiento de las fracturas dentales va desde la reconstrucción con resina y la extracción del diente de oclusión hasta la dieta blanda. Es necesario realizar

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

pruebas de vitalidad pulpar a mediano plazo, debido a que es difícil determinarla de inicio. Los dientes con fracturas que involucran la dentina tienen potencial de contaminación e inflamación pulpar, lo que eventualmente resulta en necrosis pulpar. En el caso de las fracturas radiculares, dependiendo el tercio que esté fracturado, el diente puede ser tratado mediante alargamiento de corona, ortodoncia o extracción dental; comúnmente tienen mal pronóstico, debido a que pueden presentar rizoclasia. Las lesiones periodontales pueden ser manejadas mediante el reacomodando de los órganos dentales involucrados en oclusión y la colocación de férulas dentales por medio de ligaduras, arcos barra de Erich o férulas de resina con alambre de seis a ocho semanas, así como dieta blanda y plastia del esmalte con desgaste selectivo, retirando los puntos de contacto oclusales. Puede ser necesario el manejo pulpar. Los dientes dañados pueden presentar anquilosis y absorción interna o externa radicular, por lo que deben ser monitoreados a mediano plazo. El tratamiento de los dientes avulsionados es controversial porque tienen el peor pronóstico; sin embargo, existe una posibilidad de 0.5 a 16% de que permanezcan en la boca, por lo que se han realizado un sinnúmero de protocolos en el manejo desde el tiempo que transcurre entre la reimplantación, el medio de transporte, le desinfección del diente, la irrigación del alveolo, la ferulización y la apexificación. Cuando los bloques son extensos en algunas ocasiones se pueden utilizar microplacas. Se deben valorar la viabilidad de los segmentos alveolares y el aporte vascular. Cuando la corona dental es expuesta mediante una fractura el tratamiento debe ser inmediato, debido al dolor que puede ocasionar; por otra parte, si los órganos dentales se avulsionan puede haber éxito en la reimplantación, por lo que el manejo debe de ser urgente. En el único caso en que el tratamiento dentoalveolar debe ser postergado es cuando hay otro tipo de lesiones que comprometen la vida del paciente.

Fracturas mandibulares

La mandíbula es un sitio común de fracturas faciales; el sitio y su morfología están determinados por los mecanismos de lesión y la dirección del vector de la fuerza, la edad del paciente, la presencia de dientes y los agentes causales. El examen clínico mostrará alteraciones oclusales, laceraciones gingivales, formación de hematomas, inflamación en el lugar afectado, contactos prematuros dentales, desviación de la línea media, mordida abierta anterior o posterior, dientes fracturados, mordida cruzada y pérdida dental. Se obtienen datos más específicos al inspeccionar el conducto auditivo externo en búsqueda de fracturas que involucren la articulación temporomandibular.

Es necesario inspeccionar la encía en busca de heridas y la mucosa del piso de la boca, debido a que la presencia de hematomas puede conducir a datos de fracturas y compromiso de la vía aérea.

El tratamiento de las fracturas mandibulares en particular está relacionado con el sistema estomatognático, por lo que es necesario restablecer la masticación, el habla y los movimientos articulares. Las fracturas mandibulares pueden ser reducidas de forma cerrada o abierta. La reducción cerrada se realiza cuando el trazo de la fractura no es expuesto mediante alambrado interdental y el uso de aditamentos para la fijación maxilomandibular, por medio de arcos barra de Erich. La reducción abierta se realiza mediante alambrado o el uso de placas y tornillos; es importante mencionar que con este último método de tratamiento se requiere fijación intermaxilar solamente en el transoperatorio.

Entre las diferentes clasificaciones, la realizada por Kelly y Harrigan está basada en la localización anatómica:

- Fracturas dentoalveolares.
- Fracturas sinfisiarias (entre los incisivos centrales).
- Fracturas parasinfisiarias (entre los orificios mentonianos).
- Fracturas del cuerpo: posteriores al foramen mentoniano y hasta la cara mesial del segundo molar.
- Fracturas del ángulo mandibular: se encuentran en el triángulo formado entre la cara distal del segundo molar y una línea formada paralela a las caras oclusales de los molares (unión del cuerpo con la rama mandibular)
- Fracturas de la rama mandibular.
- Fracturas de cóndilo: pueden ser intraarticulares o extraarticulares, de la cabeza, del cuello del cóndilo o subcondíleas.
- Fracturas de apófisis coronoides.

De acuerdo con el tipo de fractura se debe tratar de suplir las demandas biomecánicas mandibulares. Se puede usar la osteosíntesis de carga compartida, en la cual el hueso de la mandíbula y los implantes dentales cargan con toda la demanda biomecánica mandibular. En caso de fracturas complejas, como en las fracturas fragmentadas o en las mandíbulas con pérdida ósea o atróficas, se requiere osteosíntesis de carga soportada, en la cual los implantes que se ocupan absorben todas las fuerzas biomecánicas.

Es importante mencionar que antes de la colocación de cualquier placa y tornillos siempre hay que realizar la fijación maxilomandibular mediante arcos barra de Erich.

Los accesos utilizados para la reducción abierta de las fracturas de mandíbula pueden ser intraorales o vestibulares, o extraorales, o una combinación de ambos.

En el caso de las fracturas del ángulo mandibular es importante hacer referencia al tercer molar, ya que en ocasiones tiene que ser extraído por infección, desplazamiento o porque se encuentra en el trazo de fractura o con alguna fractura radicular; en caso de no ser así se puede quedar en posición, debido a que aumenta la superficie de contacto ósea.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

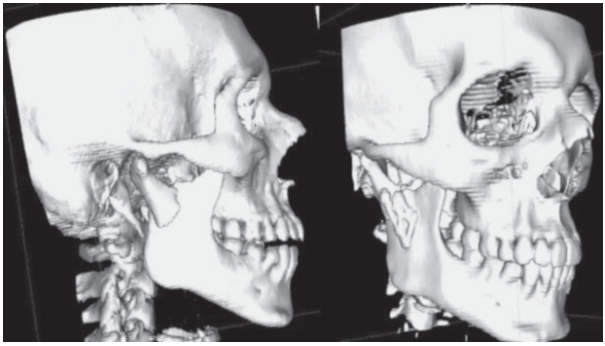


Figura 10–1. Tomografía en 3D antes y después de la cirugía que muestra una fractura subcondílea desplazada.

En cuanto al manejo posoperatorio de estas fracturas, es posible restablecer las funciones mandibulares de inmediato; tanto la apertura bucal como la masticación se pueden llevar a cabo al siguiente día, llevando una dieta blanda por un periodo de dos semanas. La movilización temprana posterior al manejo de fracturas de cóndilo mandibular es indispensable, debido al riesgo de anquilosis.

Las posibles complicaciones van desde alteraciones oclusales hasta riesgo de infección; son comunes la disfunción temporomandibular postraumática y la parestesia del nervio alveolar inferior. Aunque no son comunes el retardo en la consolidación y la seudoartrosis, son de especial consideración (figura 10–1).

Fracturas de Le Fort

El tratado clásico de Le Fort de 1901 describe los patrones de fracturas del tercio medio facial que, aunque útiles en la actualidad, es difícil que se presenten en la forma en la que los describió. Los mecanismos actuales de lesión por alta energía modifican dichos patrones en múltiples formas, por lo que son necesarios el estudio y el diagnóstico de las fracturas del tercio medio facial con un enfoque más relacionado con la mecánica del mismo. Gruss y McKinnon describieron los pilares de soporte verticales del tercio medio de la cara: los dos arbotantes maxilares frontonasales en la parte anteromedial, los arbotantes cigomaticomaxilares en la zona lateral y las apófisis pterigoides en la parte posterior. Posteriormente se describieron los arbotantes horizontales, la barra frontoorbitaria, la apófisis alveolar maxilar y la lámina horizontal del hueso palatino; el pilar medio está formado por

los arcos cigomáticos y el borde infraorbitario. La utilidad de los pilares está en que de su restauración dependerá la reconstrucción del tercio medio facial, además de que constituyen el mejor sitio para la colocación de osteosíntesis en las fracturas que afectan este tercio medio facial.

Fractura de Le Fort I

Es una fractura de patrón horizontal, que se extiende en sentido transmaxilar, involucra la apófisis alveolar y corre a nivel del margen de la hendidura piriforme; la presentación bilateral resultará en un paladar flotante, con la disyunción de la apófisis alveolar de la base craneal.

Fractura de Le Fort II

Es una presentación piramidal en la cual el maxilar se separa del complejo cigomático.

Fractura de Le Fort III

La fractura produce una disyunción de las uniones frontocigomáticas y frontonasales, el trazo de fractura corre a través de estas uniones, además de la disyunción pterigomaxilar, produciéndose una disyunción craneofacial.

Las fracturas del paladar pueden asociarse. Hendrikson y col. clasificaron estas fracturas en dentoalveolares, sagitales, parasagitales, paralveolares, complejas —que presentan múltiples trazos— y transversas. Aunque se refieren, sólo se presentan en 8% de las fracturas del maxilar; sin embargo, es importante su reconocimiento y correcto tratamiento, ya que el inadecuado manejo incrementa los problemas de oclusión y de colapso maxilar.

La historia de trauma en el tercio medio facial es suficiente para buscar datos de fractura maxilar —aun en el paciente inconsciente—, edema facial, edema periorbitario, blefaroequimosis, epistaxis, alargamiento del tercio medio o la dimensión vertical, "fascies de equino", pérdida de la proyección anteroposterior de la cara, retrusión maxilar y maloclusión en diferentes presentaciones —mordida abierta, cruzada o contactos prematuros posteriores o anteriores dependiendo de la dirección del desplazamiento o de la impactación del maxilar. La asociación con otras fracturas agregara otros datos clínicos. El estudio estándar para un adecuado diagnóstico es la tomografía de macizo facial.

Una incisión vestibular bilateral permitirá el acceso a los pilares laterales y mediales en el caso de la fractura tipo I. Los accesos palpebrales permitirán el acceso al borde inferior orbitario en el caso de las fracturas tipo II. La blefaroplastia limitada o un acceso en cola de ceja permitirá la fijación de las suturas frontocigomáticas en el caso de la fractura tipo III. La exposición de todos los trazos de fractura es importante.

La restauración de la oclusión es obligatoria, para lo cual se colocará fijación intermaxilar. Ante la fragmentación de los pilares se deberá evaluar la colocación

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

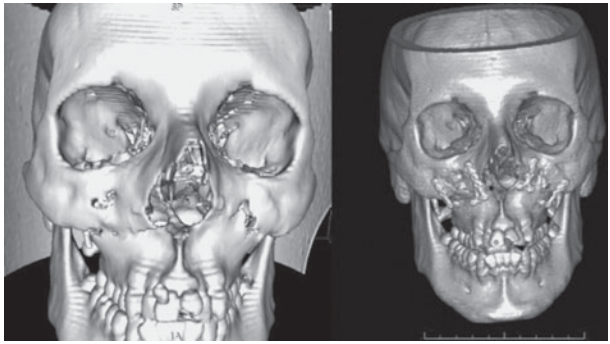


Figura 10–2. Tomografía en 3D antes y después de la cirugía que muestra una fractura de Le Fort I.

de de injertos que eviten el colapso o la elongación secundaria. En todo momento se debe mantener la fijación intermaxilar; la fijación de los pilares se realiza con miniplacas de 1.5 o 2.0 mm con dos tornillos a cada lado del sitio de la fractura (figura 10–2).

Fracturas del complejo cigomático

El cigoma forma la eminencia malar, articula con el frontal, el ala mayor del esfenoides, la apófisis cigomática del temporal y el maxilar, así como su apófisis piramidal y alveolar; además forma la porción lateral e inferior de la órbita.

La fractura del complejo cigomático se define como aquella en la que el malar, compromete su unión con los huesos con los que tiene vecindad.

Las fracturas del cigoma generan desplazamiento de éste, variando según el traumatismo orbitario; produce herniación y desplazamiento del globo ocular, que también genera diplopía.

Las fracturas del cigoma han sido clasificadas por varios autores, como Knight–North, Jackson y Manson y col.

La decisión de tratamiento quirúrgico de las fracturas del cigoma deben tener como base un diagnóstico clínico apoyado en el estudio imagenológico. Se considera que el complejo cigomático requiere tratamiento quirúrgico cuando tres o más de los cinco puntos de anclaje del cigoma al esqueleto craneofacial se encuentran fracturados, aunque se deben considerar las particularidades de las fracturas del arco cigomático que cuando están presentes de forma aislada, pues pue-

den requerir tratamiento quirúrgico, en especial cuando son fragmentadas y con desplazamiento hacia la coronoides. Las fracturas de la órbita merecen una mención especial, así como las del piso, que requieren tratamiento quirúrgico, considerando las particularidades que se mencionarán en el apartado correspondiente y que pueden acompañar a las fracturas de cigoma. Los accesos quirúrgicos utilizados para tratar las fracturas del cigoma se pueden dividir en ampliados o locales, y se utilizarán considerando la morfología y localización de las lesiones del cigoma.

Accesos ampliados

Coronal, transpalpebral inferior (subciliar, subtarsal, mediopalpebral) o transconjuntival, y vestibular superior.

Accesos locales

Palpebral superior o cola de la ceja, palpebral inferior (subciliar, subtarsal, mediopalpebral) o transconjuntival, y vestibular superior.

La selección de accesos (ampliados o locales) se determina considerando la fragmentación y desplazamiento de las fracturas. Cuando se realizan los accesos se procede a realizar la reducción de las fracturas y posteriormente a la estabilización de las mismas. considerando el esquema de arriba–abajo y lateral–medial (frontocigomática, arco cigomático, borde orbitario inferior, pilar lateral del maxilar). Después de la reducción y estabilización del cigoma se procede a realizar la reparación orbitaria (piso, pared medial, etc.).

La reparación de los accesos quirúrgicos tiene como punto toral la suspensión perióstica de las zonas utilizadas para este fin, el afrontamiento del plano muscular y finalmente la sutura de la piel o mucosa según el acceso de que se trate.

La reparación del cigoma idealmente se realiza con placas y tornillos de titanio, la órbita puede ser reparada con malla de titanio, injertos de hueso o cartílago; polietileno poroso, etc. En caso de que el portador de este tipo de lesiones sea un paciente pediátrico se considerará que el material de elección sea biodegradable (figura 10–3).

Fracturas centronasoorbitoetmoidarias y órbita

Las fracturas nasoorbitoetmoidales se definen como las lesiones en la región centrofacial que afectan el área de confluencia entre la nariz, el etmoides y la órbita; en un sentido mecánico son fracturas de la apófisis ascendente del maxilar desde cualquier zona de la apertura piriforme hasta la sutura frontonasal y por detrás de las crestas lagrimales, es decir, incluyen la zona de inserción del canto interno, el soporte nasal, la pared medial y el piso de la órbita interna.

Los patrones de fractura más frecuentes fueron descritos en 1991 por Markowitz, quien distinguió tres tipos:

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

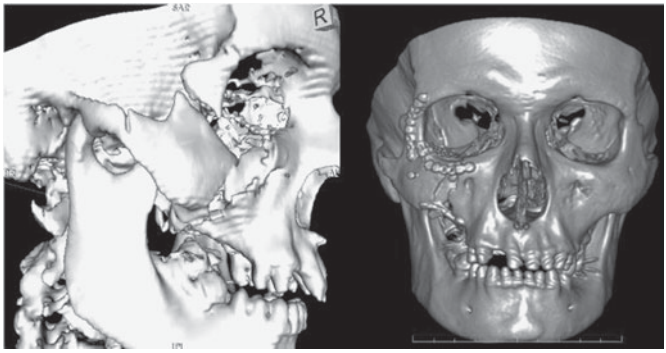


Figura 10–3. Tomografía en 3D antes y después de la cirugía que muestra las fracturas del complejo cigomático.

- **Tipo I:** fractura de un fragmento central único, en el cual se encuentra insertado el canto interno; pueden ser completas, incompletas, unilaterales o bilaterales. La estabilización de segmento fracturado corrige la lesión.
- **Tipo II:** fractura fragmentada del pilar medial pero con inserción del canto medial en un fragmento mayor que puede ser estabilizado con placas y alambre; su estabilización coloca el ligamento cantal en una posición adecuada.
- **Tipo III:** fractura multifragmentada de segmento con desinserción del canto medial. La estabilización del segmento óseo no corrige la lesión cantal, por lo que se requiere una cantopexia adicional.

La exploración del paciente mostrará edema, equimosis en la región centrofacial con aplanamiento del dorso nasal y ensanchamiento del mismo, telecanto unilateral o bilateral, y crepitación en la zona del pilar medial; en caso de desinserción del canto disminuirá la longitud de la hendidura palpebral. Una maniobra manual asistida con algún instrumento intranasal permite observar la movilidad del segmento afectado.

La tomografía computarizada es el estudio de elección para un diagnóstico adecuado, pues muestra la fractura en el pilar medial (apófisis ascendente del maxilar) de la sutura frontonasal que baja por la pared medial y el piso orbitario, los cuales pueden o no presentar defectos óseos, y rompe el borde orbitario inferior dirigiéndose hacia la apertura piriforme.

El diagnóstico incluirá las lesiones óseas la posición de canto medial y las con-

diciones de proyección del dorso nasal, ya que son estos tres puntos los que se deben tener en cuenta para el tratamiento.

En las lesiones tipo I la estabilización de dos puntos —en el borde orbitario inferior y en el pilar medial a nivel de la apertura piriforme— será suficiente para lograr una adecuada reducción del fragmento, la colocación del canto y la proyección nasal; esto se puede lograr a través un acceso palpebral y uno vestibular.

En las lesiones tipos II y III se requiere la colocación de miniplacas en los sitios mencionados en el tipo I y una adicional en la región frontonasal, por lo que se requiere el uso de un acceso coronal para su adecuada exposición. Además se necesita la fijación del canto interno con sutura transnasal, idealmente de alambre de acero o de titanio.

La proyección nasal es tema de discusión, aunque la mayoría de los autores coinciden en el tratamiento temprano de la misma con rinoplastia abierta y el empleo de injertos óseos fijos a la región frontal.

En la UMAE, HTO "Lomas Verdes" se prefiere el injerto óseo de costilla laminada, ya que consideramos que permite un adecuado amoldado para dar proyección nasal y definición al dorso.

Finalmente debemos recordar las lesiones asociadas a esta patología, como son las fracturas con defecto de la órbita interna, que deben ser reparadas mediante injertos o placas metálicas; de igual forma estas lesiones se asocian con frecuencia a las fracturas del seno frontal y de la base del cráneo, así como a daño en las vías lagrimales, por lo que cada una de ellas debe ser evaluada para complementar el tratamiento en forma adecuada (figura 10–4).

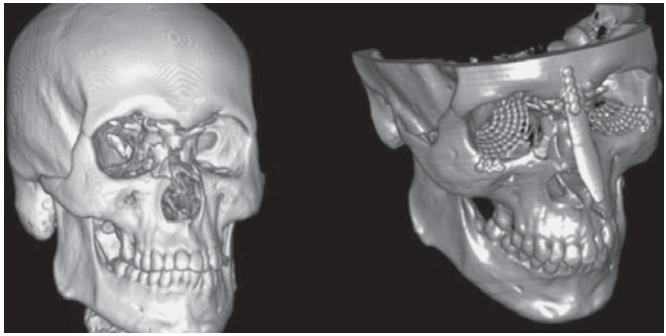


Figura 10–4. Tomografía en 3D antes y después de la cirugía que muestra fractura nasoorbitoetmoidaria.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Fracturas panfaciales

Se define como el conglomerado de fracturas faciales que afectan los tres tercios faciales o por lo menos dos de ellos.

Antes de iniciar el tratamiento de un paciente con fractura panfacial el paciente debe haber sido sometido a evaluación y tratamiento de prioridades de acuerdo con el protocolo del ATLS.

Para el diagnóstico se requiere una exploración clínica cuidadosa y ordenada basada en estudios de imagenología; la tomografía computarizada de cortes finos es obligada para realizar una planificación preoperatoria. Se debe prestar especial atención al sangrado, que con frecuencia es causado por fracturas expuestas del paladar, y los síndromes compartimentales orbitarios, como los síndromes de hendidura esfenoidaria y el de ápice orbitario. El mejor tiempo para la reconstrucción de una fractura panfacial es antes de 7 a 10 días. Es indispensable hacer una buena planificación preoperatoria que incluye:

1. Diseño de los accesos quirúrgicos (coronal para el frontal, la zona centrofacial, el arco cigomático y las uniones frontocigomáticas; transpalpebral o transconjuntival para el borde orbitario inferior, el piso orbitario y la pared medial orbitaria; vestibular superior para el maxilar; vestibular inferior o extraorales para las fracturas mandibulares de acuerdo con su localización y morfología).
2. En caso de presentar fracturas del paladar y dentoalveolares, antes de colocar la fijación intermaxilar para restituir la oclusión, se requiere tratar estas lesiones mediante la colocación de arcos férula; el paladar puede ser tratado con placas y tornillos en la base de la apertura piriforme y también sobre la bóveda palatina, en la cual se pueden utilizar sistemas bloqueados o cerrojados sobre la mucosa a modo de "fijador externo", anclando los tornillos en áreas de buena densidad ósea, como la unión del paladar con la cresta alveolar. Las fracturas palatinas también pueden ser tratadas mediante la osteosíntesis de la base de la apertura piriforme, la colocación de arcos férula y la fijación intermaxilar durante siete semanas. Una vez estable la zona oclusal se procederá a tratar el resto de las fracturas.
3. Reconstrucción del tercio medio facial (arriba–abajo y lateral–medial, con la ventaja de utilizar el arco cigomático como un método efectivo para restituir la proyección y la dimensión transversa del tercio medio) iniciando por los cigomas (frontocigomática, borde orbitario inferior, pilar lateral; se requiere la fijación esfenocigomática). Existe la necesidad de reconstruir el piso o bien la pared medial mediante malla de titanio, material biodegradable, injertos óseos o algún otro material aloplástico, como el polietileno poroso. Son necesarios la fijación del maxilar sobre los pilares mediales y laterales, el drenaje del hemoseno maxilar, la reconstrucción de la pared an-

terior del seno maxilar y el uso de injertos óseos en pérdidas de 5 mm o mayores.

4. Reconstrucción de la zona centrofacial para determinar si se requiere osteosíntesis, reconstrucción nasal con injerto óseo y cantopexia. Aquí es muy útil la clasificación de Markowitz, debido a que permite determinar la localización de las osteosíntesis y la necesidad de injertos óseos y cantopexia.
5. Reconstrucción mandibular (anterior–posterior). En caso de fracturas subcondíleas el tratamiento abierto o cerrado dependerá de su morfología y localización. El resto de fracturas serán tratadas con placas y tornillos de pequeñas o grandes dimensiones, dependiendo de la morfología; se debe considerar si la osteosíntesis debe ser de carga compartida o absorbida. En el caso específico de asociación de fracturas en el arco anterior y subcondílea bilateral la reconstrucción se debe iniciar con las subcondíleas, estabilizando por lo menos una fractura, y seguir con las del arco anterior. Esta pequeña transgresión a la reconstrucción se debe a que puede brindar una mayor estabilidad mandibular al restablecer dos puntos fijos en ambas regiones condíleas.
6. Al concluir la colocación de las osteosíntesis se verifica la reposición de fragmentos y el ajuste de los tornillos, y se realiza una prueba de ducción forzada para asegurar la movilidad del globo ocular y la oclusión dentaria.
7. La reposición de los colgajos de los accesos quirúrgicos se debe realizar por planos. El coronal constituye el primer plano para reposicionar el pericráneo (en caso de acceso subperióstico), mientras que la galea representa el segundo plano, para reposicionar la piel. Se puede utilizar un drenaje con succión a criterio del cirujano. Los accesos palpebrales superior e inferior requieren una reparación en planos: para suspensión y reposición del periostio, plano muscular y piel con sutura intradérmica. En caso de que el acceso vestibular superior haya sido completo, incluyendo el frenillo labial, se requiere un cierre en forma de "V–Y" para restituir la proyección del labio superior más la medialización de las alas nasales; si el vestibular inferior se utilizó para el mentón se requerirá una reparación en dos planos para evitar deformidad por ptosis muscular. Es recomendable un drenaje con succión, principalmente si se realizó despegamiento extenso, con finalidad de favorecer la adherencia de los colgajos y disminuir la posibilidad de seromas (figura 10–5).

Conclusiones y consideraciones finales del tratamiento de las fracturas faciales

El tratamiento de las fracturas faciales ha tenido una evolución a pasos agigantados desde hace aproximadamente tres décadas, debido al advenimiento de técni-

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

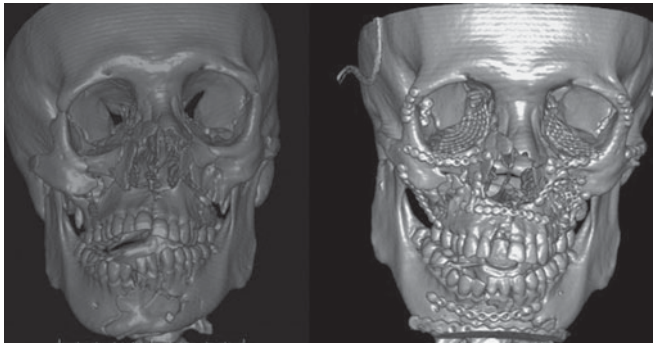


Figura 10–5. Tomografía en 3D antes y después de la cirugía que muestra fractura panfacial.

cas quirúrgicas modernas que han mejorado las posibilidades de recuperación funcional y cosmética de los pacientes que presentan este tipo de lesiones. Dicha evolución tiene como base la mejora de los procedimientos auxiliares del diagnóstico, representados por la tomografía computarizada, la realización de un tratamiento quirúrgico integral temprano, el diseño y realización de accesos quirúrgicos ocultos similares a los utilizados para los procedimientos cosméticos, así como la posibilidad de reconstrucción ósea estable mediante la aplicación de osteosíntesis con placas y tornillos, de titanio para los adultos y de materiales biodegradables (poli–L–lactato, DL–lactato) para los pacientes pediátricos. Es obvio mencionar que un procedimiento anestésico, que actualmente es más confiable, ha sido también un factor determinante en el tratamiento de las fracturas faciales, pues permite procedimientos más confiables para la vida del paciente y de mayor complejidad y duración, los cuales pueden incluir el tratamiento simultáneo de lesiones craneoencefálicas y de reconstrucción del esqueleto facial en pacientes graves, con resultados predecibles y una recuperación pronta de buena calidad. Todo ello se ve reflejado en el bienestar social del paciente, además de que contribuye a la economía de la institución, pues se requiere menos tiempo de recuperación, menos tiempo de incapacidad laboral y una reintegración más expedita del paciente a su entorno biopsicosocial.

REFERENCIAS

1. **Mathes SJ:** *Plastic surgery.* 2ª ed. Vol. III. Saunders–Elsevier, 2006

2. **Knight JS, North JF:** The classification of malar fractures: an analysis of displacement a guide to treatment. *Br J Plast Surg* 1961;13:325–332.
3. **Manson PN, Markowitz *et al.*:** Toward CT–based facial fracture treatment. *Plast Reconstr Surg* 1990:202–212.
4. **Hollier LH, Thornton J *et al.*:** The Management of orbitozigomatic fractures. *Plastic Reconstr Surgery* 2003:2386–2392.
5. **Cienfuegos R, Sierra E:** Utilización de endoscopia para el tratamiento de fracturas del cóndilo mandibular y la órbita interna. *Cirugía Plástica* 2003;13(3):101–107.
6. **Sierra E, Cienfuegos R:** Tratamiento de fracturas del ángulo mandibular con sistema AO. *Cirugía Plástica* 2004;14(3):126–131.
7. **Cienfuegos R, Fernández G, Sierra E:** Fracturas del paladar. Frecuencia en el Hospital de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes" del IMSS. *Cirugía Plástica* 2005;15(3): 134–139.
8. **Schmelzeisen R, Cienfuegos R, Schön R, Chen MD, Cunningham L *et al.*:** Patient benefit from endoscopically–assisted fixation of condylar neck fractures–a randomized controlled trial. *J Oral Maxillofac Surg* 2009;67:147–158.
9. **Kellman RM, Cienfuegos R:** Endoscopic approaches to subcondylar fractures of the mandible. *Facial Plast Surg* 2009;25:23–28.
10. **Sierra ME, Cienfuegos MR, Fernández SG:** OsiriX, un visor Dicom útil para procesar imágenes tomográficas en pacientes con fracturas faciales. *Cir Ciruj* 2009;2:95–99.
11. **Cienfuegos R, Sierra E, Ortiz B, Fernández G:** Treatment of palatal fractures by osteosynthesis with 2.0–mm locking plates as external fixator. *Craniomaxillofacial Trauma Reconstruction* 2010;3(4):223–230.
12. **Cienfuegos RM, Fernández GS, Sierra ME:** Fracturas mandibulares. En: Cantini AJ, Prada MJR (eds.): *Cirugía craneofacial.* Bogotá, Impresión Médica, 2011:307–340.
13. **Ehrenfeld M, Prein J, Manson P (eds.):** *Principles of internal fixation of the craniomaxillofacial and orthognathic surgery.* Thieme–Stuttgart, 2012.
14. **Booth PW, Eppley BL, Schmelzeisen R:** Traumatismos maxilofaciales y reconstrucción facial estética. Madrid, Elsevier Churchill Livingstone, 2005.
15. **Gruss JS, Mackinnon SE:** Complex maxillary fractures role of butress reconstruction and immediate bone graft. *Plastic Reconstr Surg* 1986;78:176–184.
16. **Hendrikson M, Clark N, Manson PN *et al.*:** Palatal fracture: classification patterns and treatment with internal rigid fixation. *Plastic Reconstr Surg* 1998;101(2):319–332.
17. **Thaller SR, McDonald WS:** Facial trauma. Nueva York, Marcel Dekker, 2004

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

11

Unidad de reanimación en trauma

María Hortencia Romero Leguízamo, Araceli Cruz Oseguera

INTRODUCCIÓN

El trauma es un problema de salud pública que ocupa el cuarto lugar como causa de muerte a nivel nacional. Su incidencia varía de acuerdo con el sexo y edad, siendo más frecuente en los hombres (56%) que en las mujeres (44%). La mortalidad por causas externas incluye en primer lugar los homicidios, seguidos de los accidentes de tráfico y los suicidios. Por lo que al ir escribiendo y desarrollando la tarea y encomienda que tienen los hospitales de traumatología del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) se debe hacer un análisis en cuanto a prevención y mejoras en los procesos presentes en la institución.

OBJETIVO

Reforzar el conocimiento de las acciones inmediatas a tomar ante la presencia de un paciente con trauma, las cuales deben ser conocidas tanto por la comunidad como por el personal de salud.

EPIDEMIOLOGÍA DEL TRAUMA EN MÉXICO

México es un país de medianos ingresos —entre 936 y 11 455 dólares.[1] Su población total, de acuerdo con el censo de 2010 es de 112 236 538 habitantes, de los

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

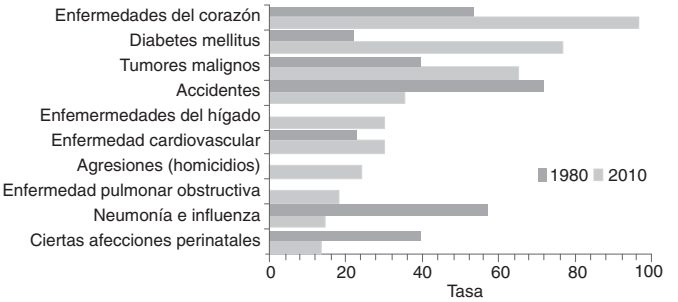


Figura 11–1. Principales causas de mortalidad en México, 1980 a 2010.

cuales 54 855 231 son hombres y 57 481 307 son mujeres. La población derechohabiente es de 72 514 513 y la no derechohabiente es de 38 020 372. Las personas derechohabientes del IMSS son 35 380 021 y las del ISSSTE son 7 190 494.[2,3]

El trauma involucra a los miembros de la comunidad, los profesionales de la salud y los sistemas sanitarios. Abarca los servicios prehospitalarios de emergencia médica, la evaluación de urgencias, tratamiento y estabilización, y la atención en el hospital de la cirugía y el tratamiento médico (figura 11–1 y cuadro 11–1).

Cuadro 11–1.

Causa	1980			2010		
	Orden	DEF.	Tasa*	Orden	DEF.	Tasa*
Enfermedad del corazón	4	35 866	53.4	1	105 144	97.0
Diabetes mellitus	9	14 626	21.8	2	82 964	76.5
Tumores malignos	5	26 427	39.4	3	70 240	64.8
Accidentes	1	48 098	71.6	4	38 117	35.2
Enfermedades del hígado	–	–	–	5	32 453	29.9
Enfermedad cerebrovascular	7	15 215	22.7	6	32 306	29.8
Agresiones (homicidios)	–	–	–	7	25 757	23.8
Enfermedad pulmonar obstructiva	–	–	–	8	19 468	18.0
Neumonía e influenza	3	38 318	57.1	9	15 620	14.4
Ciertas afecciones perinatales	6	26.399	39.3	10	14 377	13.3
Otras causas	–	229 516	341.7	–	155 572	143.5
Total	–	434 465	646.9	–	592 018	546.2

CUIDADOS PREHOSPITALARIOS

En el trauma es de vital importancia el manejo prehospitalario del paciente, por lo que los cuidados en el lugar de la lesión y traslado deberán ser realizados por personal altamente capacitado, debiendo registrar todos los datos de la escena del accidente para conocer mejor la cinemática del trauma, así como los factores relacionados con el mecanismo de producción del accidente (caída de más de 3 m de altura, volcadura de vehículo, trauma de alta energía o a alta velocidad, gran deformación del vehículo, víctima atrapada, expulsión de alguna víctima al exterior del vehículo, coexistencia de víctima mortal, peatón atropellado, ciclista o motociclista involucrados, exposición a onda expansiva, explosión, etc.) y los factores relacionados con el paciente (alteración del nivel de conciencia, dificultad respiratoria, hemorragia importante, fractura de hueso largo, fracturas múltiples, lesión penetrante, presencia de algún objeto enclavado, amputación completa o parcial, quemadura de más de 10% de superficie corporal, edad mayor de 55 o menor de cinco años, embarazo, comorbilidad), con el fin de buscar lesiones en forma intencionada. Lo ideal para todo paciente con trauma grave es el trasladado en breve a un centro especializado en trauma, no debiendo sobrepasar los 20 min. Se debe dar aviso al hospital acerca de las condiciones del paciente, así como del tiempo aproximado de llegada.[5]

La atención oportuna y adecuada del paciente traumatizado es primordial para su pronóstico, por lo que el tiempo que se tarda desde el inicio del accidente y el ingreso a un hospital de trauma es decisivo.

A nivel nacional e internacional existen guías para la clasificación del paciente lesionado en el lugar del accidente,[6] mismas que sufren una serie de actualizaciones de acuerdo con los resultados. A la llegada a la escena del accidente el Escuadrón de Rescate y Urgencias Médicas (ERUM) o la Cruz Roja deben determinar la gravedad de la lesión, iniciar el tratamiento del daño del paciente y evaluar el hospital de destino más adecuado en cada caso. Estas decisiones se realizan a través de un proceso conocido como "clasificación de campo", que implica una evaluación no sólo de la fisiología y la anatomía de la lesión, sino también del mecanismo de la lesión y de cada paciente en específico.

Existen dos formas de clasificación del trauma en el lugar del accidente:

1. Clasificación de campo: evalúa si el paciente requiere un centro de trauma, basándose en la gravedad de la lesión, el mecanismo y la comorbilidad.
2. Clasificación del paciente lesionado a través de escalas de trauma: existen varias y diferentes, como el índice de gravedad de la lesión (ISS, por sus siglas en inglés), que tiene una puntuación de 0 a 75. Según la gravedad de la lesión del cuerpo humano se divide en seis categorías: cabeza y cuello, cara, tórax, abdomen (incluido el contenido pélvico), extremidades (anillo

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

pélvico) y piel y tejido subcutáneo; cada categoría se puntúa de 0 a 5 utilizando la escala abreviada de lesiones —desde ileso hasta herido de gravedad—, que luego se elevan al cuadrado y se suman para crear la ISS.

Al agregar variables fisiológicas del sistema respiratorio, el sistema cardiovascular y el sistema nervioso central se conforma el *Revised Trauma Score;* si se agrega la edad se conforma el TRISS, el cual predice la probabilidad de muerte. En la actualidad existen en línea diversos sitios con las escalas listas para ser utilizadas, por ejemplo, www.sfar.org/scores2/ICU_trauma2.html.

La clasificación de los pacientes tiene sus limitantes, pudiendo tender a la sobreevaluación o a la infraevaluación, por lo que ambas clasificaciones deben y pueden conjuntarse para tomar la mejor decisión.

Ante la detección de riesgos de gravedad el personal a cargo del manejo prehospitalario deberá actuar en dicho escenario, utilizando las medidas universalmente aceptadas, como el ABC del trauma.

Evaluación primaria

- Asegurar una vía aérea permeable para garantizar una adecuada ventilación.
- Falla en la respiración: sustituirá la misma por medio de mascarilla Ambú® o incluso intubación; deberá elegir la conexión de soporte ventilatorio.
- Inestabilidad hemodinámica: intentará el abordaje de vena periférica, realizando sólo dos intentos; si logra la canalización del acceso venoso periférico infundirá pequeños volúmenes de solución de 250 cm^3 hasta el traslado del paciente.
- Aprestar para un traslado inmediato.

UNIDADES DE REANIMACIÓN EN TRAUMA

En México sólo un pequeño número de hospitales se pueden catalogar como nivel I, los cuales poseen todos los recursos materiales y humanos para brindar atención médica al paciente traumatizado, desde su ingreso hasta su rehabilitación, contando además con unidad de investigación, así como con formación y capacitación continua de nuevos elementos). El IMSS cuenta con cuatro unidades que reúnen dichas características, mismas que son reconocidas a nivel mundial e internacional por el trabajo que en ellas se desempeña, así como por el apoyo al derechohabiente y al no derechohabiente en caso de desastres.

Existe un mayor número de unidades de segundo y tercer niveles en el IMSS. Los hospitales generales de zona cuentan con recursos para atender en forma inmediata las urgencias, pero dichos hospitales tratan urgencias médicas; sin embargo, la atención para el paciente es inmediata, aunque una vez estabilizado es trasladado a un hospital de trauma, sobre todo cuando existe lesión neurológica y trauma óseo, para su tratamiento definitivo y atención continua.

En el Servicio de Urgencias se encuentra la unidad de reanimación de trauma, localizada en forma estratégica, con quirófano, laboratorio, radiodiagnóstico, unidad de cuidados intensivos en su entorno; está conformada por cinco cubículos destinados a recibir a pacientes procedentes del triage (figura 11–2).

La organización del Servicio de Urgencias es un elemento clave para poder clasificar a los pacientes en forma oportuna para su atención inmediata, mediante un formato amigable para que no se retrase la atención del paciente según su gravedad. Por ejemplo, al detectar en área de triage que alguno de los pacientes reúne los criterios para ser calificado dentro de las clases "rojo" o "naranja" se activa la respuesta para que del personal de salud se aliste para brindar apoyo vital avanzado.

La tendencia actual en la mayoría de los hospitales implica establecer cinco niveles de gravedad, según la posible demora en su atención:

- Nivel 1 o rojo: precisa de la atención inmediata por parte del médico.
- Nivel 2 o naranja: la atención por parte del médico se puede demorar hasta 10 min.
- Nivel 3 o amarillo: la atención por parte del médico se puede demorar hasta 60 min.
- Nivel 4 o verde: la atención por parte del médico se puede demorar hasta 2 h.
- Nivel 5 o azul: la atención por parte del médico se puede demorar hasta 4 h.

Los códigos rojos y naranja implican pacientes candidatos de ingreso inmediato a la unidad de reanimación (trauma, choque). Dichos códigos son normados con base en normas oficiales, así como intrainstitucionales.[11]

Reanimación

Estado clínico del paciente caracterizado por alteraciones organofuncionales agudas y graves, que requieren atención médica inmediata desde su arribo al servicio de urgencias, con riesgo inminente para la función, el órgano o la vida. Se identificará con el color rojo.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS
UNIDAD DE ATENCIÓN MÉDICA
COORDINACIÓN DE UNIDADES MÉDICAS DE ALTA ESPECIALIDAD

CLASIFICACIÓN DE PACIENTES (TRIAGE)

DATOS GENERALES (1)

Unidad Médica Hospitalaria:	Fecha: _____ / _____ / _____	Hora: _____:_____

Nombre: _____
(Apellidos paterno, materno y nombre(s))

SIGNOS VITALES (2)

Tensión arterial: /	Temperatura: °C	Frecuencia cardiaca o pulso: X Min.	Frecuencia respiratoria: X Min.

PRIMERA SECCIÓN (3)

Evalúa la necesidad de atención inmediata

Parámetro	Ausente	Presente
Pérdida súbita del estado de alerta		31
Apnea		31
Ausencia de pulso		31
Intubación de vía respiratoria		31
Angor o equivalente		31
	Puntaje	

SEGUNDA SECCIÓN (4)

Evalúa el motivo de atención y algún otro dato relevante que se detecte en el paciente

PARAMETRO	PUNTUACIÓN				PUNTAJE
	0	5	10	15	
Traumatismo	Ausente	Menor	Moderado	Mayor	
Herida(s)	Ausente	Superficial	No Penetrante	Extensa-Profunda	
Aumento del trabajo respiratorio	Ausente	Leve	Moderado	Severo	
Cianosis	Ausente	Leve	Moderada	Severa	
Palidez	Ausente	Leve	Moderada	Severa	
Hemorragia	Ausente	Inactiva-Leve	Moderada	Severa	
Dolor (Escala análoga visual 0-10)	0	1-4/10	5-8/10	9-10/10	
Intoxicación o auto-daño	Ausente		Dudosa	Evidente	
Convulsiones	Ausente		Estado Postictal	Presente	
Escala de Glasgow Neurológico	15	14-12	11-8	< 8	
Deshidratación	Ausente	Leve	Moderada	Severa	
Psicosis, agitación o violencia	Ausente			Presente*	
				Suma subtotal	

TERCERA SECCIÓN (5)

Parámetro	PUNTUACIÓN					PUNTAJE
	10	5	0	5	10	
Frecuencia cardiaca (x')	< 40	40-59	60-100	101-140	> 140	
Temperatura (°C)	<34.5	34.5-35.9	36-37	37.1-39	> 39	
Frecuencia respiratoria (x')	< 8	9-12	13-18	19-25	> 25	
Tensión Arterial (mmHg)	< 70 / 50	70 / 50 – 90 / 60	91 / 61 – 120 / 80	121 / 81 – 160 / 110	> 160 / 110	
Glicemia capilar	< 40	40 - 60	61 – 140	141 – 400	> 400	
					Suma total	

TOMA DE DECISIÓN (6)

Puntaje/Color	> 30 puntos	Rojo	21-30	Naranja	11-20 puntos	Amarillo	6-10 puntos	Verde	0 – 5 puntos	Azul
Decisión	Reanimación Inmediatamente, Activar Alerta Roja		Emergencia 10 minutos		Urgencia 11-60 minutos		Urgencia Menor 61-120 minutos		Sin Urgencia 121-240 minutos	

* Activar alarma de violencia.

DATOS DEL MÉDICO NO FAMILIAR (7)

_____	_____	_____
Nombre Completo	Matrícula	Firma

2430-021-091

Página 2 de 15 **Clave: 2430-003-039**

Figura 11–2. Clasificación de pacientes en el Instituto Mexicano del Seguro Social.

Emergencia

Estado clínico caracterizado por alteraciones organofuncionales agudas y graves, que requieren atención médica en los 10 min posteriores al arribo del paciente al servicio de urgencias del hospital, con de riesgo inminente para la función, el órgano o la vida. Se identificará con el color naranja.[11]

DISTRIBUCIÓN, DEL EQUIPO Y MATERIAL DE LA UNIDAD DE REANIMACIÓN

Una vez activada la alerta roja el paciente ingresa directamente a la unidad de reanimación, donde es atendido por un equipo especializado (figura 11–3) en proporcionar atención inmediata. Dicho equipo está conformado por personal capacitado en pacientes con trauma (médicos especialistas en terapia intensiva con habilidades en vía aérea y accesos vasculares, enfermeras especialistas en terapia intensiva, residentes de la especialidad de urgencias médico–quirúrgicas, terapeuta respiratorio y técnico en radiología), quienes laboran 24 h de los 365 días del año; dicho equipo cuenta con cursos de capacitación, como ATLS®, ACLS y BLS. Dependiendo del caso se busca el apoyo de otras especialidades quirúrgicas en el servicio de urgencias, como trauma–ortopedia, cirugía general, cirugía reconstructiva y plástica y neurocirugía; de acuerdo con el tipo de lesiones que

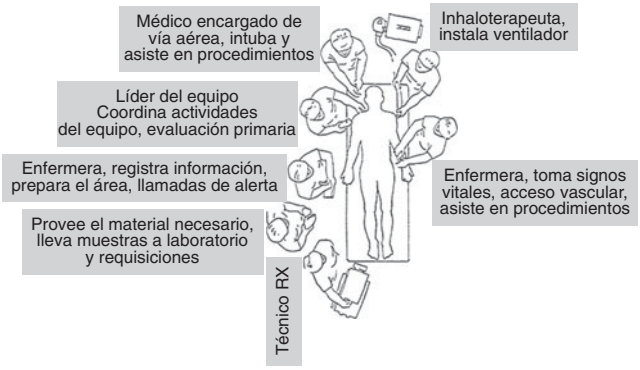


Figura 11–3. Personal encargado de la atención del paciente.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

presenta el paciente se integra al equipo el área de reanimación, en forma inmediata y una vez estabilizado y con estudios completos de laboratorio e imagenología.

Lo ideal es que el equipo de trauma sea activado antes de la llegada del paciente al hospital por comunicación de los equipos de rescate, con el fin de que el equipo esté organizado y cada miembro cuente con una posición designada que le confiera una responsabilidad dentro del equipo, así como para que esté preparado con equipo de barrera de protección (uso de guantes no estériles, gafas, cubrebocas, batas etc.)

El hospital debe estar preparado para que en cualquier momento pueda recibir a múltiples pacientes (accidentes), que puedan sobrepasar los recursos de la unidad. En esos casos el líder del equipo es el responsable de asignar al personal disponible —médicos, enfermeras, servicios básicos, técnicos respiratorios, técnicos radiólogos e incluso proveedores de equipo— para asegurar una reanimación efectiva de los pacientes. La organización de la unidad de reanimación, incluyendo su equipamiento, deberá estar lo mejor organizada posible, para evitar grandes desplazamientos y localización inmediata del equipo de trabajo (cuadro 11–2 y figura 11–4).

La unidad de reanimación debe contar con existencias de los medicamentos necesarios, con códigos para garantizar la seguridad del paciente ante la administración de electrólitos concentrados, insulina, heparinas y anticoagulantes, además de los siguientes fármacos:

1. Sedantes y relajantes para intubación endotraqueal.
2. Analgésicos, aminas presoras (dopamina, dobutamina, noradrenalina).
3. Soluciones: cristaloides, coloides.
4. Antibióticos, difenilhidantoína, metilprednisolona, manitol. Estos medicamentos son independientes de los necesarios que se encuentran en los carros rojos.

Cuadro 11–2. Material necesario en la unidad de reanimación

A la cabecera de la camilla	Tomas de oxígeno, equipo de intubación (laringoscopios con diferentes hojas), incluyendo múltiples tubos endotraqueales de diferentes tamaños, equipos de aspiración
Charola para acceso vascular # 1	Punzocats 14, 16 y 18, incluyendo equipo de venodisección
Charola para pleurostomía # 2 y 3	Sondas de pleurotomía # 36, 40 Fr, con material de sutura
Charola para lavado peritoneal # 4	Equipo diagnóstico para lavado peritoneal
A los pies del paciente	Pleurovac
Lado izquierdo	Baumanómetro manual, monitor de signos vitales, ECG, PA, saturación de oxígeno

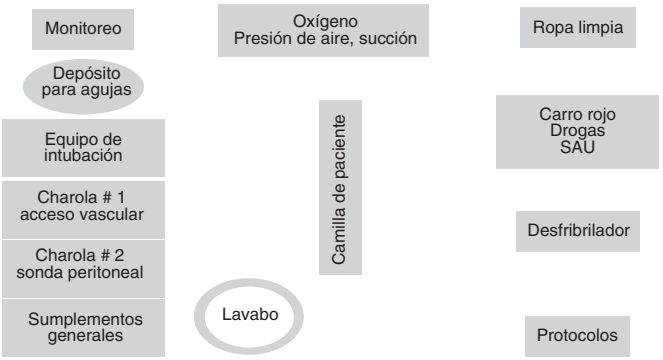


Figura 11–4. Distribución de la unidad.

La comunicación del equipo de reanimación con los integrantes de otros servicios es esencial (laboratorio, banco de sangre, quirófano, personal "administrativo", asistentes médicas, trabajo social, ministerio público). Todos deben trabajar al unísono, pero cumpliendo cada uno con sus funciones sustantivas.

ABCD EN LA UNIDAD DE REANIMACIÓN

Una vez ingresando el paciente en la unidad de reanimación nuevamente debe ser valorado mediante el *Advanced Trauma Life Support* (ATLS®), que incluye una valoración primaria y secundaria, con el objetivo de detectar lesiones que amenazan la vida y que requieren una intervención inmediata (figura 11–5).

A: vía aérea

Se debe evaluar la permeabilidad, escuchando el intercambio de aire a través de la nariz o de la boca del paciente; también se debe evaluar al paciente en busca de retracción intercostal, supraclavicular aumento de frecuencia respiratoria y cianosis, así como la orofaringe en busca de obstrucción por cuerpos extraños y estabilizar columna cervical por medio de un collarín. En este punto se puede requerir la intubación orotraqueal por presencia de apnea, obstrucción de la vía aé-

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

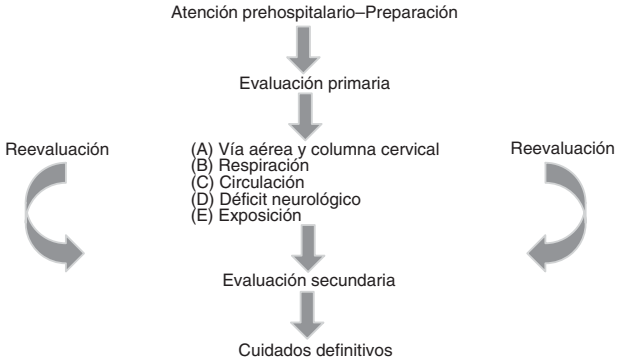


Figura 11–5. Flujograma de valoración primaria y secundaria.

rea no resuelta, trauma maxilofacial grave, quemadura de la vía aérea y hematoma cervical (cuadro 11–3).

B: respiración, oxigenación y ventilación

Identificar en forma inmediata las lesiones que ponen en peligro la vida del paciente: obstrucción masiva de la vía aérea, neumotórax a tensión, tórax inestable, neumotórax abierto, *tamponade* cardiaco y hemotórax masivo.

C: circulación y control de hemorragias

La hemorragia es la causa principal de muerte posterior al trauma, por lo que debe ser tratada de manera efectiva y rápida. La hipotensión debe ser considerada como una causa de hipovolemia mientras no se demuestre lo contrario. Una valoración rápida y acertada de la situación del paciente es esencial. Hay cuatro ele-

Cuadro 11–3. Criterios de intubación

Apnea	Traumatismo traqueal importante
Frecuencia respiratoria > 35 o < 10 rpm	Sospecha de quemadura inhalatoria
Glasgow < 8 o deterioro brusco del mismo	Choque
Trauma maxilofacial severo. Hemorragia masiva en cavidad oral	

Cuadro 11–4. Evaluación de la pérdida de sangre

	Clase I	Clase II	Clase III	Clase IV
Pérdida de sangre mL	< 750 cc	750 a 1 500	1 500 a 2 000	> 2 000
% pérdida de sangre	< 15%	15 a 30%	30 a 40%	> 40%
Frecuencia cardiaca (lpm)	> 100	> 100	> 120	> 140
Tensión arterial	Normal o aumentada	Normal	Disminuida	Disminuida
Frecuencia respiratoria (rpm)	14 a 20	20 a 30	30 a 40	> 40
Estado mental	Ansioso	Ansioso	Ansioso y confuso	Confuso letárgico
Líquidos a remplazar	Cristaloide	Cristaloide	Cristaloide y sangre	Cristaloide y sangre

mentos de observación que brindan información clave en segundos: nivel de conciencia, coloración de la piel, pulso y presencia de hemorragia externa. Se puede hacer una correlación clínica de acuerdo con cuadro 11–4. Si se detecta sangrado externo se debe hacer compresión inmediata. La búsqueda de hemorragia interna se hará mediante ultrasonido por parte de personal experto, en busca de cinco áreas específicas: espacio perihepático, espacio periesplénico, pelvis (abdomen), pericardio y pleura. En todo paciente con inestabilidad hemodinámica se deben canalizar dos vías venosas periféricas de grueso calibre; en ese momento hay que tomar muestras de laboratorio completas e inmediatamente iniciar la infusión de cristaloides a razón de 1 000 a 2 000 mL en los adultos o 20 mL/kg en los niños.

Se inician el monitoreo cardiaco y de la presión arterial, y la oximetría de pulso. En este momento empieza la fase de reanimación, por lo que se debe iniciar el tratamiento del estado de choque. Si no existe ninguna respuesta a la carga inicial de 2 000 mL de cristaloides se debe buscar otra causa de la hipotensión, como sería la pérdida persistente de sangre y que el paciente amerite intervención quirúrgica urgente, la presencia de choque neurogénico o de taponamiento cardiaco (tríada de Beck: ingurgitación yugular, hipotensión y tonos cardiacos apagados).

Se revalorarán la oxigenación y el control de hemorragia, detectando lesiones que pongan en peligro la vida del paciente. Las maniobras vitales se realizan de manera inmediata, conforme el problema se identifique. No hay que olvidar que el paciente debe ser continuamente reevaluado para detectar cualquier signo, síntoma o lesión que haya pasado inadvertido, así como la presencia de otra complicación que pueda poner en peligro la vida; el paciente debe estar monitoreado mediante electrocardiograma, oximetría de pulso y la toma de presión arterial no invasiva (figura 11–6).

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

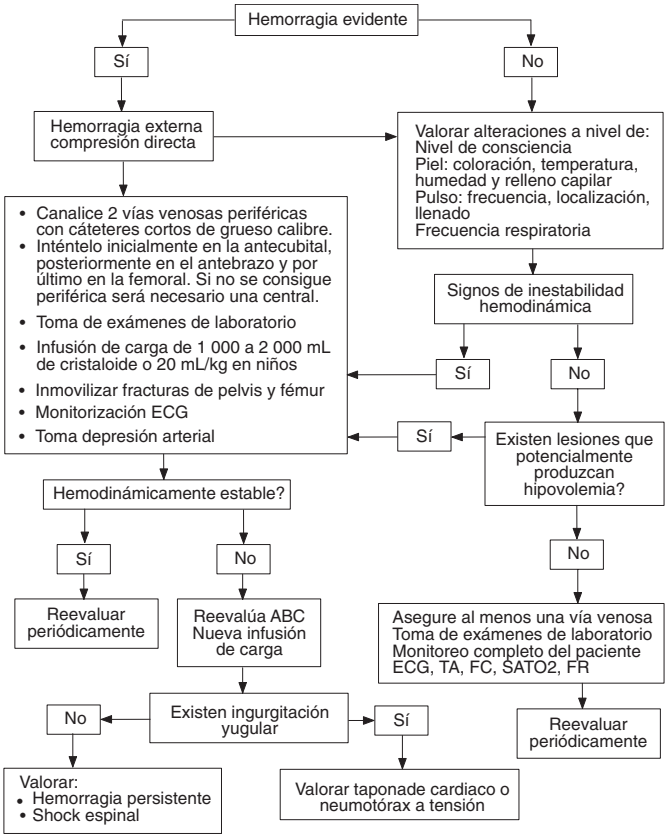


Figura 11–6. Flujograma de circulación.

Tipos de soluciones para usar en la reanimación[10–12]

La hemorragia es la primera causa de choque en los pacientes con politraumatismo, ameritando el uso de cristaloides en estadio de choque grados I y II. Hasta

la fecha existe controversia acerca de cuál es el líquido idóneo para infundir: ¿cristaloides o coloides?, sin olvidar que los cristaloides activan la atracción de neutrófilos, incitando aún más la respuesta proinflamatoria, ya presente en el trauma grave. Los cristaloides isotónicos, como el lactato de Ringer con L–isómero o con piruvato son los adecuados, pero se requiere mayor cantidad de volumen a infundir para lograr una mejoría en la inestabilidad hemodinámica; la infusión de grandes cantidades empeora los trastornos de coagulación e incita el desarrollo de síndrome compartimental en diferentes niveles. Se ha encontrado una respuesta adecuada con el uso de cristaloides hipertónicos —sodio hipertónico a 3 o a 7.5%—, ya que se requiere menor cantidad de volumen debido a que permanece mayor tiempo en el espacio intravascular, además de que disminuye la actividad oxidativa y la adherencia de neutrófilos. El uso de coloides, como almidón a 6%, se ha usado con buenos resultados, requiriendo menor volumen, su uso debe ser cauteloso, porque su abuso por sí mismo puede incrementar los trastornos de coagulación. El uso de los componentes sanguíneos en estado de choque grados III y IV tiene indicaciones específicas según la necesidad.[5,8,10]

¿En qué momento se debe detener la reanimación "agresiva"? Una vez que se corrigen el déficit de oxígeno (índice de disponibilidad de oxígeno en 600 mL/min/m^2), el índice cardiaco > 4.5 L/min/m^2, el índice de consumo de oxígeno > 170 mL/min/m^2, la saturación venosa de oxígeno mayor de 60%, el déficit de base ≤ 2 mEq/L, la disminución de lactato < 2 mmol/L y los tiempos de coagulación, sin el uso de aminas.[10–12]

La reanimación retardada como parte de la hipotensión permisiva, en pacientes a los cuáles no se ha resuelto, sangrado activo. En este tipo de reanimación se administran bolos de 250 mL, cuando la presión arterial sistólica es menor de 90 mmHg. Se contraindica en los pacientes con trauma de cráneo y en los pacientes con escasa reserva cardiaca.

D: discapacidad y valoración neurológica

Se realiza una evaluación mediante la escala de coma de Glasgow (ECG), teniendo 3 como mínimo puntaje (muerte cerebral) y 15 como puntuación máxima (integridad neurológica). Dicha escala fue modificada por Stein en l995 para la toma de decisiones oportunas en trauma de cráneo grave con puntaje de 3 a 8 puntos, traumatismo craneoencefálico (TCE) moderado con puntuación de 9 a 13 y TCE leve con 13 a 15 puntos; además de que sirve como pronóstico. Todo paciente con trauma de cráneo debe ser sometido a una tomografía de cabeza. Es recomendable hacer la evaluación antes de intubar y sedar al paciente para investigar cualquier déficit motor secundario a lesión medular o de nervio periférico (cuando sea posible).

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Tratamiento del deterioro neurológico

Este tratamiento ha de comenzar lo más pronto posible, incluso en el sitio de la lesión como cuidado prehospitalario, por lo que se debe detectar en forma temprana. Este diagnóstico salva la vida del paciente con TCE y lesión intracraneal. Hay que diferenciar dos manejos diferentes en el paciente con TCE, basándonos en la escala de Glasgow.

1. Paciente con puntuación de Glasgow > 8 sin signos de deterioro neurológico: mantener correcta ventilación, para así evitar la hipoventilación y sobre todo la hipoxemia.
   - Oxigenación con mascarilla y FiO_2 a 50%.
   - Intubación orotraqueal (IOT) por otra causa
   - Soporte hemodinámico para evitar la hipotensión arterial, evitando la sobrecarga de volumen, ya que aumentaría el edema cerebral.
   - Analgesia.
2. Paciente con puntuación de Glasgow < 8 o con rápido deterioro neurológico:
   - Intubación y sedación para el manejo de la ventilación mecánica, con el fin de lograr una correcta adaptación del paciente al respirador, evitando la tos y la lucha, que incrementarían la presión intracraneana.
   - Manitol: es un potente diurético osmótico que favorece el paso de agua desde el cerebro hasta el torrente circulatorio, produciendo una disminución de la presión intracraneana a los pocos minutos de su administración, con una duración un poco mayor de 60 min. En un inicio se produce aumento de la tensión arterial, previo al inicio de la diuresis. Su uso está contraindicado en pacientes con signos de choque hipovolémico a razón de 1 mL/kg intravenoso en 20 min de solución de manitol a 20%.
   - Control hemodinámico: al mismo tiempo que se reduce la hipertensión intracraneal se debe procurar una correcta perfusión cerebral, para minimizar las lesiones focales producidas por la isquemia. Para ello se intentará evitar el choque hipovolémico, procurando en todo momento una tensión sistólica mayor de 100 mmHg. En determinadas ocasiones la hipertensión intracraneal se puede acompañar de hipertensión arterial sistémica, la cual no se tratará, ya que se corre el riesgo de disminuir la presión de perfusión cerebral por debajo del punto crítico. Ésta se reducirá conforme disminuya la hipertensión intracraneal.
   - Medidas complementarias: elevar la camilla en su cabecera unos 30º, teniendo la precaución de hacerlo en bloque, cabeza en posición neutra, a la aspiración de secreciones ministrar xilocaína simple a 1% 30 mg (3 cm^3) para evitar reflejo tusígeno. Ante cualquier deterioro neurológico se revalorara la ventilación y la circulación (figura 11–7).

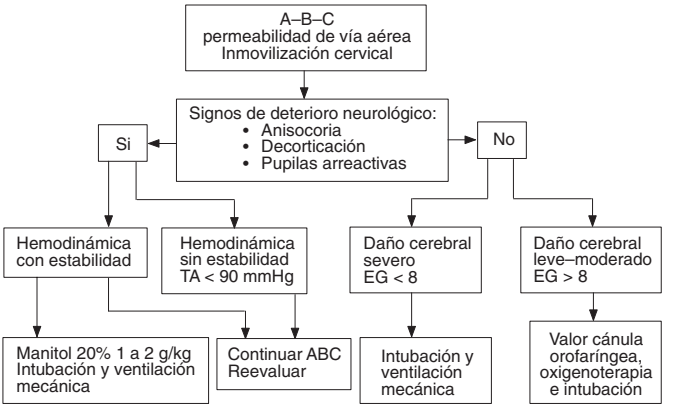


Figura 11–7. Flujograma del deterioro neurológico.

Hay que exponer y desvestir por completo al paciente para poder detectar lesiones no observadas, teniendo especial cuidado de no incitar el desarrollo de hipotermia.

Evaluación secundaria–evaluación total del paciente

Se debe revisar desde la cabeza hasta los pies, incluyendo la columna, con la búsqueda intencionada de heridas; palpar las estructuras óseas en busca de inestabilidad pélvica. Es esta evaluación se deben solicitar radiografías, tomografía y pruebas de laboratorio. Una vez identificadas las lesiones del paciente, tratadas las lesiones potencialmente letales y contar con los estudios especiales se inicia la atención médica definitiva.

En esta evaluación es de utilidad el uso de la mnemotecnia AMPLE (A: alergias; M: medicamentos previos a la lesión; P: enfermedades previas; L: última ingestión de alimentos *(last meal)*; E: eventos relacionados con la lesión).

Los cuidados definitivos van desde cirugía, férulas y administración de medicamentos hasta las tres as: analgésicos, antibióticos y antitétanos.

Durante la evaluación del paciente debe existir una comunicación estrecha con el área de quirófano, asegurando la disponibilidad del personal así como la organización de los recursos.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

CONCLUSIONES

Siendo el trauma un problema de salud en México, aún falta mucho por hacer como institución y como país, debido a que falta crear un centro nacional de trauma. En el IMSS existen cuatro centros de trauma que deben tratar a los pacientes más graves, con patología más compleja. Con la elaboración del presente capítulo nació la inquietud de fortalecer los cursos de ATLS® en todos los niveles, haciéndolos obligatorios para los médicos antes de hacer el servicio social y en todas las especialidades. Dichos cursos enseñan a participar en una atención oportuna, temprana y eficaz en el manejo del trauma, constituyendo una evaluación sistematizada del paciente gravemente lesionado.

REFERENCIAS

1. **Peden M *et al.:*** Informe mundial sobre prevención de los traumatismos causados por el tránsito. Ginebra, OMS, 2004. URL http://www.who.in/violence_injury_prevention/publications/road/_traffic/world_report/en/index.html.
2. Censo de Población y Vivienda 2010. http://www.censo2010.org.mx.
3. http.www.imss.gob.mx/salud/index.htm. 2011.
4. SINAVE/DGE/SALUD: Panorama Epidemiológico y Estadístico de la Mortalidad en México, 2010. México, 2011.
5. **Cone DC:** Prehospital Trauma, Triage, and Care. En: Peitzman AB, Roders M (ed.): *The trauma manual and acute care surgery.* Filadelfia, Lippincott Williams & Wilkins, 2008: 34–51.
6. http://www.cdc.gov/mmwr/pdf/rr/rr6101.pdf.
7. Prehospital Trauma Life Support Committee of The National Association of Emergency Medical Technicians, The Committee on Trauma of The American College of Surgeons: Shock. En: *PHTLS. Soporte vital básico y avanzado en el trauma prehospitalario.* 6ª ed. Barcelona, Elsevier–Mosby, 2008:163–193.
8. **Peitzman AB, Roders M (eds.):** *The trauma manual: trauma and acute care surgery.* 3ª ed. Filadelfia, Lippincott Williams & Wilkins, 2008.
9. Procedimiento para la clasificación de pacientes (triage) en el Servicio de Admisión Continua o Urgencias en Unidades Médicas de tercer nivel.
10. **Kirkpatrick AW, Ball CG:** Acute resuscitation of the unstable adult trauma patient: beside diagnosis and therapy. *J Can Chir* 2008;51:57–66.
11. **Shafi S, Kauder DR:** Fluid resuscitation blood replacement in patients with polytrauma. *Clin Orthop Relat Res* 422:37–42.
12. **Alam HB, Rhee P:** Nuevos avances en la reanimación con líquidos. *Surg Clin N Am* 2007; 87:55–72.
13. **Deitch EA, Dayal SD:** Intensive care unit management of the trauma patient. *Crit Care Med* 2006;34:2294–2301.

12

Fracturas de cadera

Arturo Reséndiz Hernández

INTRODUCCIÓN

Nuestro país, igual que el resto del mundo, está presentando una serie de cambios progresivos a nivel poblacional. Esto significa que gracias a los avances tecnológicos en la medicina la esperanza de vida se ha incrementado de manera paulatina, además de que el número de muertes por procesos infecciosos ha disminuido. Esto se traduce en una inversión progresiva de la pirámide poblacional. El proceso de transición epidemiológica acompaña a este cambio poblacional, observándose el predominio de enfermedades crónico–degenerativas sobre las infecciosas como causa de muerte, de tal manera que la incidencia de osteoporosis es cada día más frecuente, explicándose así el fenómeno del incremento de fracturas de fémur proximal.

Se prevé que para 2050 a nivel mundial se presenten entre 7 y 21 millones de casos de fracturas de fémur proximal. La mayor parte de las fracturas ocurrirán en los países en desarrollo; se calcula que Asia y Latinoamérica serán las dos regiones que tendrán los mayores aumentos.[1]

El riesgo anual de sufrir una fractura de cadera se relaciona con la edad, alcanzando 4% de riesgo en las mujeres de más de 85 años de edad.[2]

En México se estima que 168 mujeres y 98 hombres de cada 100 000 personas presentan fractura de fémur proximal. Significa que una de cada 12 mujeres mexicanas y uno de cada 20 hombres mexicanos de más de 50 años de edad sufrirán una fractura de cadera. El número de casos estimado en 2005 fue de 21 000, y se estima que para 2050 se superen los 110 000, en un aumento de 431%.[1,5]

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Este fenómeno no es ajeno al Servicio de Cadera, Pelvis y Acetábulo, pues se ha observado un incremento progresivo en el total de ingresos a partir de la creación del Servicio de Cadera, Pelvis y Acetábulo en 1982, que registró 101 casos hasta 2011, con 2 103 ingresos con un porcentaje de ocupación de 114.64%, lo que implica la necesidad de hospitalizar pacientes en otros servicios para poder dar atención médica a la población demandante. De acuerdo con el informe anual del servicio de estadística de la unidad, 19.3% de la totalidad de los ingresos del Hospital de Traumatología "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" corresponden a fracturas de fémur proximal, por lo que si no se realizan las medidas necesarias para disminuir este fenómeno se estima que para 2050 el Servicio de Cadera, Pelvis y Acetábulo registre un ingreso anual de 9 063 pacientes, lo que significa la ocupación total de toda la torre de hospitalización (figura 12–1).

La edad promedio de presentación es entre los 60 y los 80 años, con predominio en el sexo femenino de 2:1; 86% de los pacientes presentan enfermedad metabólica asociada, en especial diabetes mellitus.

Si se toma en cuenta el aspecto económico, el costo día–cama en dicha institución es de 5 156 pesos con un promedio de estancia hospitalaria de siete días; para 2050 se requerirán 315 000 000 de pesos, sin contar los gatos generados por la cirugía y el material de osteosíntesis requerido.

El problema se agrava al considerar que cerca de 30% de los pacientes operados mueren en el primer año no por la fractura en sí, sino por las consecuencias de la misma; 30% de los sobrevivientes quedan con alguna secuela funcional permanente, por lo que la afección representa un trastorno social, cultural y económico.[3]

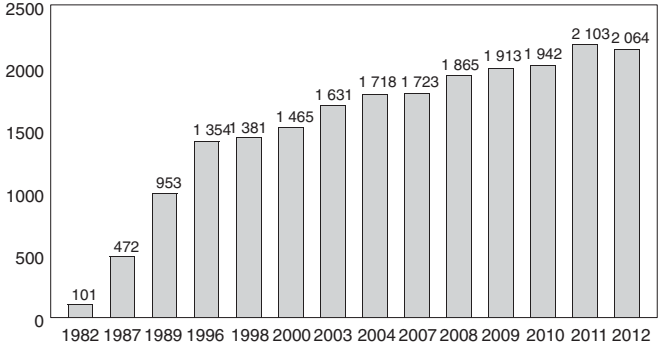


Figura 12–1. Ingresos en el Servicio de Cadera, Pelvis y Acetábulo.

DEFINICIÓN Y OBJETIVOS

Dar a conocer los cambios epidemiológicos y demográficos de las fracturas de cadera a través del tiempo, así como los rasgos anatómicos de la articulación, la clasificación de mayor utilidad y la metodología en la realización del diagnóstico y el tratamiento del paciente con fractura de cadera.

ANATOMÍA Y BIOMECÁNICA DE LA CADERA

La cadera es la articulación que une las extremidades pélvicas con el resto del cuerpo. Se trata de una enartrosis, es decir, una articulación formada por una superficie esférica cóncava y una cavidad convexa.

El acetábulo está constituido por la unión del ilion, el isquion y el pubis, formando una cavidad que corresponde con la esfericidad de la cabeza femoral. Cubierta por cartílago articular en su periferia, se forma una herradura que permitirá el contacto y movimiento de la articulación. La región inferior de la herradura se denomina escotadura isquiopúbica y cierra con un ligamento, el transverso, que ayuda a la estabilidad de la articulación. Además está bordeada por el rodete glenoideo o *labrum,* que profundiza la cavidad fortaleciendo la estabilidad. El fondo del acetábulo no tiene cartílago; se denomina trasfondo acetabular y presenta un colchón de tejido adiposo y sinovial que mantiene y protege la lámina cuadrilátera, la porción más delgada del acetábulo. La cavidad acetabular está orientada hacia abajo y hacia adelante formando un ángulo de 30 a 40° con la horizontal y de 30 a 40° con el plano frontal.

La cabeza femoral está unida a la diáfisis a través del cuello femoral, el cual le otorga también ciertas angulaciones en los planos horizontal, vertical y anteroposterior. Presenta, por tanto, un ángulo de inclinación de alrededor de 125° y un ángulo de anteversión de 10 a 30° (figura 12–2).[15]

La articulación está protegida por la capsula articular, que se extiende desde el borde acetabular en el iliaco hasta la línea intertrocantérica en su porción anterior y hasta la región del cuello en su parte posterior. La cápsula se refuerza en su región anterior por el ligamento iliofemoral y el pubofemoral, y en su región posterior por el isquiofemoral.

La musculatura de la cadera tiene una función esencial en la estabilidad de la cadera, pero evidentemente también la tiene en la movilidad.

Existen grupos básicos de músculos que intervienen en la cadera: los flexores, extensores, abductores y aductores, y los músculos rotadores.

Los músculos flexores de la cadera son el psoas iliaco, el sartorio, el recto anterior y el tensor de la fascia lata, aunque este último posee también una fuerte acción abductora.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

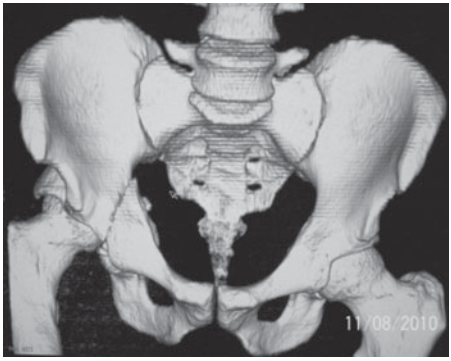


Figura 12–2. Imagen tridimensional de cadera y pelvis.

Los extensores principales son el glúteo mayor y los músculos isquiotibiales. La eficacia de estos últimos depende en gran medida de la posición de la rodilla. Con ésta en extensión se potencia la acción extensora de la cadera.

El movimiento de abducción implica alejar la extremidad del centro del cuerpo. Los principales músculos abductores son el glúteo mediano, el glúteo menor, el tensor de la fascia lata y el piramidal, que también tiene un componente hacia la rotación externa.

Los músculos aductores son particularmente numerosos y potentes, aunque en su mayoría no efectúan sólo el movimiento de aducción, sino que contribuyen también a otros movimientos. Ellos son el aductor mayor, los isquiotibiales, que complementan su componente flexor, el glúteo mayor y los músculos rotadores cuadrado crural, pectíneo, obturador interno y obturador externo, que efectúan los movimientos de aducción y rotación de la cadera.

El peso del cuerpo se transmite de la quinta vértebra lumbar hacia la base del sacro y a través de las articulaciones sacroiliacas hacia los huesos iliacos. Durante la sedestación el peso se transfiere hacia atrás, a las tuberosidades isquiáticas. Cuando se está de pie el peso se transfiere al acetábulo y finalmente hacia los fémures por medio de las caderas.[16]

CLASIFICACIÓN DE LAS FRACTURAS DE CADERA

Debido a las variantes múltiples en los trazos de fractura que se presentan en el extremo proximal del fémur se han diseñado varias clasificaciones.[18] Existen

numerosas subdivisiones y métodos de clasificación para las fracturas de cadera. Las fracturas de cadera se pueden dividir en fracturas de la cabeza femoral, del cuello femoral y del macizo trocantéreo (pertrocantéreas). A continuación se explican las clasificaciones más importantes según el segmento fracturario.

Fracturas de la cabeza femoral

Clasificación de Pipkin (para fracturas de la cabeza femoral):

- **Tipo I:** trazo de fractura por debajo del ligamento redondo. No coincide con zona de apoyo.
- **Tipo II:** trazo de fractura por encima del ligamento redondo. Compromete la zona de apoyo.
- **Tipo III:** tipo I o tipo II con fractura del cuello femoral asociada. Es la de peor pronóstico.
- **Tipo IV:** cualquiera de las anteriores con fractura asociada de acetábulo.
- **Tipo V:** fractura de la cabeza asociada a luxación posterior (figura 12–3).

Fracturas del cuello femoral

La clasificación más utilizada es la propuesta por Garden en 1964 (basada en el grado de desplazamiento de los fragmentos):

- **Tipo I:** fractura incompleta no desplazada o en abducción (impactada en valgo).
- **Tipo II:** fractura completa sin desplazamiento.
- **Tipo III:** fractura completa, parcialmente desplazada, menos de 50%.
- **Tipo IV:** fractura completa, pérdida del contacto entre los fragmentos.

Fracturas de la región trocantérea

Hay varias clasificaciones de estas fracturas, como la de Boyd y Anderson, la de Kyle y Gustilo, la de Evans y ka de la AO.[19] La clasificación más práctica y la

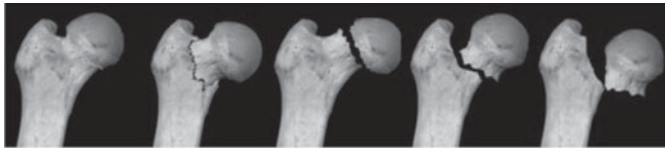


Figura 12–3. Fracturas tanscervicales.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

utilizada para esta revisión es la división básica en cuatro tipos: fracturas trocantéricas estables (clasificación de AO tipo A1) (Müller 1991), trocantéricas inestables (clasificación de AO tipo A2), fracturas al nivel del trocánter menor (transtrocantéricas o clasificación de AO tipo A3) y fracturas subtrocantéricas.

- 31 A: fractura extraarticular, área trocantérica.
- 31 A1: pertrocantérica simple.
- 31 A2: pertrocantérica multifragmentada.
- 31 A3: intertrocantérica.

Dice Maurice E. Müller que "una clasificación de las fracturas sólo es útil si se considera la gravedad de la lesión ósea y sirve como base para el tratamiento y la evaluación de los resultados".

DIAGNÓSTICO DE FRACTURA DE CADERA

El diagnóstico se realiza de forma secuencial tanto en fracturas extracapsulares como intracapsulares, tomando en consideración los diferentes factores que acompañan al paciente e individualizándolos en cada uno de ellos.

Exploración física

Es de suma importancia realizar una exploración minuciosa y con una adecuada semiología del paciente, tomando en cuenta todas las lesiones asociadas que pueda tener. La mayoría de los pacientes que acuden a consulta al servicio de urgencias por los mecanismos relacionados con fracturas de cadera referirán como primer síntoma dolor de forma intensa en el sitio de la fractura o en su defecto un dolor irradiado a la articulación inmediatamente proximal o distal al sitio afectado. Sin embargo, muchos pacientes adultos mayores con presencia de hipoacusia o deterioro cognitivo, o que presentan fracturas impactadas (predominantemente intracapsulares)[24,25] refieren un dolor mínimo e incluso hay presencia de movilidad. Por ello es muy importante y de gran utilidad interrogar e identificar la calidad de la marcha del paciente antes del traumatismo y si utilizaba algún tipo de ortesis y el cambio ocurrido a partir del mecanismo de lesión (como se realiza en nuestro servicio, basándose en las guías de práctica clínica).

El paciente debe ser explorado en decúbito supino y observar la actitud que presentan sus extremidades, como pueden ser acortamiento y rotación externa, que representan un dato más frecuente en las fracturas transtrocantéricas que en

Cuadro 12–1. Rangos de movilidad de la cadera

	Rangos de movilidad	
	Rodilla en flexión	**Rodilla en extensión**
Flexión	120 a 130°	85 a 90°
Extensión	10 a 15°	20 a 25°
Aducción	20 a 30°	
Abducción	30 a 45°	
Rotación externa	40 a 50°	
Rotación interna	30 a 45°	

las cervicales o subcapitales, con lo cual se puede hacer presunción del desplazamiento que pueden presentar las fracturas (cuadro 12–1 y figura 12–4).[24]

Otros datos observables incluyen el edema o aumento de volumen en el sitio de la fractura, la presencia de equimosis o la formación de úlceras en las extremidades pélvicas (talón, glúteos), con lo cual también se puede deducir la actividad que presentaba el paciente antes de su caída o de presentar enfermedades agregadas, como coagulopatías, que pueden complicar dicha patología. También es importante realizar una exploración valorando la fuerza muscular y la sensibilidad de dicha región anatómica, descartando lesiones agregadas, como neuropraxia del nervio ciático.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Figura 12–4. Actitud típica ante fractura de cadera.

Imagenología

Después de la exploración física es necesario corroborar y apoyar el diagnóstico con la toma adecuada de controles radiográficos. Los estudios de gabinete que se pedirán de forma inicial son las proyecciones anteroposterior de ambas caderas, pidiéndole al paciente que realice una rotación interna de las dos extremidades si el dolor lo permite, para realizar una revisión comparativa del lado afectado con el lado aparentemente sin lesión, así como la radiografía lateral de cadera, en la cual se puede valorar el desplazamiento anteroposterior de la fractura. Hay que aclarar que es poco valorable contar con una placa radiográfica de una sola cadera, lo cual no es concluyente para un diagnostico adecuado (figura 12–5).[24,27]

Es importante saber que si existe duda de la presencia de fractura de cadera posterior a su revisión física y a la toma de controles radiográficos se deberá recurrir a estudios de gabinete, como son la tomografía axial computarizada, la gammagrafía ósea y la resonancia magnética, en los que después de varios casos se han encontrando hematomas residuales, lesiones musculares, artrosis coxofemoral, artrosis sacroiliaca, espondilolistesis, espondiloartrosis y en algunos casos fracturas impactadas transcervicales o fracturas pélvicas o de acetábulo.[3,4] En el Hospital de Traumatología "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" no se cuenta con resonancia; sin embargo, la tomografía toma una gran importancia y sirve para ver los datos finos de la lesión que no son percibidos en la radiografía convencional (figura 12–6).[26–28]

Figura 12–5. Radiografía anteroposterior de ambas caderas.

Figura 12–6. Tomografía axial computarizada de cadera.

TRATAMIENTO DE LAS FRACTURAS DE CADERA

Lineamientos generales

Las fracturas de cadera deben ser manejadas de manera multidisciplinaria con apoyo de medicina interna o geriatría para estabilizar las enfermedades crónicas coexistentes y la corrección de posibles complicaciones relacionadas con la fractura, con el objetivo de lograr la recuperación funcional del paciente y disminuir los índices de morbimortalidad,[22] por lo que deben ser considerados los siguientes factores independientes de la enfermedad crónica de base que puede presentar el paciente.

1. Medicamentos:
- Antibioticoprofilaxis: deben ser administrados por vía intravenosa entre 30 y 60 min previos a la incisión. Los antibióticos recomendados incluyen la cefalotina en dosis de 1 o 2 g, la cefazolina de 1 o 2 g y la vancomicina en dosis de 1 g en pacientes alérgicos a la penicilina.[30] El uso de antibióticos profilácticos reduce el índice de infecciones en la herida y los tractos urinario y respiratorio.[31]
- Tromboprofilaxis: administrar heparina de bajo peso molecular previo al tratamiento quirúrgico y prolongar su administración hasta 35 días

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

después de la cirugía.[32] Habitualmente se administra enoxaparina en dosis de 40 mg cada 24 h, aunque también se ha demostrado que la terapia oral es igual de efectiva.[22]

- Control del dolor: el control del dolor permite disminuir el nivel de ansiedad del paciente, permite una mejor movilización y reduce las posibles complicaciones cardiovasculares. El dolor puede ser controlado con analgésicos comunes como el paracetamol, que en teoría presentan menores efectos adversos que otros medicamentos, aunque el tratamiento debe ser individualizado en cada paciente con la participación de clínica del dolor.[32]
- Prevención de sangrado de tubo digestivo alto: en los pacientes que presentan algún factor de riesgo por sangrado del tubo digestivo alto se recomienda profilaxis con omeprazol por vía oral o endovenosa.[22]

2. Oxigenoterapia: el paciente deberá ser monitoreado con oxímetro desde su ingreso y hasta 48 h después de la cirugía, administrando oxígeno suplementario en caso necesario.

3. Cuidados de enfermería: el personal de enfermería debe participar activamente en la prevención de úlceras de presión mediante la movilización continua del paciente, cambios posturales cada hora y el empleo de colchones de presión intermitente.

Se debe llevar a cabo el manejo preventivo de trombosis venosa con la aplicación de medidas físicas, como el vendaje de miembros pélvicos o el uso de medias de compresión, vigilancia estrecha de la función renal con balance de líquidos cada ocho horas, higiene del paciente, lubricación de la piel, masaje, alineación de las extremidades, protección de salientes óseas.

4. Dieta: se recomiendan suplementos nutricionales altos en proteína, contenido de fibra, vitaminas y minerales durante los primeros seis meses de la fractura, porque disminuyen en riesgo de complicaciones quirúrgicas, como la infección, y el índice de mortalidad.

5. Rehabilitación: el paciente con fractura de cadera requiere rehabilitación desde el primer día del ingreso y en el posoperatorio inmediato y tardío. Deberá iniciar con ejercicios isométricos de las extremidades, fisioterapia pulmonar y apoyos auditivos, verbales y audiovisuales, con el objetivo de prevenir atrofias musculares, rigidez articular, infecciones respiratorias o complicaciones psiquiátricas, como delirio.

6. Control por parte de medicina interna o geriatría: el paciente anciano requiere un control oportuno por parte de medicina interna, ya que la mayoría tienen enfermedades crónico–degenerativas y en muchas ocasiones presentan desequilibrio hidroelectrolítico.[22]

Tratamiento quirúrgico

Tiempo de cirugía

La cirugía temprana está asociada con disminución de la mortalidad, del riesgo de neumonía, úlceras de presión, dolor y días de estancia hospitalaria, por lo que se recomienda realizar la cirugía dentro de las primeras 24 a 48 h si las condiciones del paciente lo permiten, con la valoración por parte de medicina interna.[34]

Tipo de cirugía

Fracturas intracapsulares

Se debe recordar que en este tipo de fractura existe un riesgo elevado de necrosis avascular de la cabeza femoral por la lesión de la circulación a la cabeza femoral, por lo que la cirugía dependerá del tipo y del patrón de la fractura. Se tomarán en cuenta la edad, el estado funcional del paciente, las enfermedades asociadas, el estado neuromuscular, el estado de conciencia y la calidad ósea del fémur y acetábulo. Básicamente se cuenta con tres opciones quirúrgicas:[35]

1. Fijación interna.
2. Artroplastia total de cadera.
3. Hemiartroplastia.

Fijación interna

El objetivo básico de la fijación interna consiste en conservar íntegra la articulación coxofemoral, evitar la necrosis avascular de la cabeza femoral y lograr la consolidación de la fractura, para lograrlo se requieren de ciertas condiciones fundamentales.[36]

Indicaciones:

1. Edad: menos de 60 años.
2. Tiempo transcurrido: se debe realizar la cirugía antes de las seis horas de evolución, pues las posibilidades de éxito disminuyen después de este lapso.
3. Tipo de fractura: Garden I y II; las fracturas desplazadas representan aumento del riesgo de necrosis avascular.
4. Calidad ósea: aun los pacientes jóvenes que cursen con enfermedades con elevado grado de resorción ósea (artritis reumatoide, insuficiencia renal, hipertiroidismo, etc.), enfermedades de la colágena, cirrosis hepática o uso prolongado de esteroides no son candidatos a la fijación, debido al alto índice de aflojamiento del implante y falta de unión.
5. Demanda funcional: los pacientes mayores de 65 años de edad con alta demanda funcional y muy buena calidad ósea se pueden beneficiar con la fija-

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

ción interna; en contraste, en los pacientes jóvenes con enfermedades crónicas, mala calidad ósea y una baja demanda funcional el índice de fracaso será elevado.

El implante de elección aún no está determinado por la literatura mundial; se pueden emplear los sistema DHS, placa Targon®, enclavado endomedular o tornillos.[35–37] En nuestro servicio preferimos la utilización de tornillos debido a la mínima agresión que se hace al hueso esponjoso de la cabeza femoral y preservar la circulación local mediante tornillos 7.0 con rosca de 16 mm o tornillos de esponjosa 6.5 con rosca de 16 mm. El número de tornillos a colocar varía de acuerdo con los distintos autores;[37] se cuenta con la experiencia de que dos o tres tornillos proporcionan la estabilidad suficiente.

Artroplastia total de cadera

La artroplastia total de cadera es la opción ideal para el tratamiento de las fracturas desplazadas del cuello femoral en los pacientes mayores de 60 años de edad; permite la movilización y deambulación tempranas, disminuye el índice de reoperación y permite una mejor recuperación funcional en los pacientes ancianos. Para realizar este tipo de cirugía se requiere contemplar ciertos aspectos (figura 12–7).[38]

Indicaciones:

1. Demanda funcional previa: los pacientes con demanda funcional moderada o baja se benefician de esta cirugía; por el contrario, los pacientes que ya

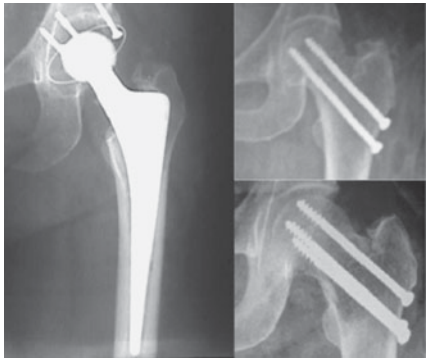


Figura 12–7. Fijación interna con tornillos *vs.* ATC.

no caminan o su demanda funcional es muy baja presentaran más complicaciones que beneficios si se decide realizar este tipo de tratamiento.

2. Estado mental: un paciente consciente y orientado obedecerá las indicaciones y realizará una adecuada rehabilitación disminuyendo los riesgos de una posible luxación protésica; un paciente con deterioro mental importante presentará un elevado riesgo de complicaciones.
3. Estado neuromuscular: para asegurar una adecuada funcionalidad de la prótesis se requiere la integridad funcional del aparato locomotor sobre todo de la musculatura glútea. Los pacientes con enfermedades cerebrales que cursen con hemiparesia, enfermedad de Parkinson severa, alteraciones del equilibrio o lesiones de la neurona motora inferior no se beneficiarían con este tipo de procedimientos, por el riesgo de luxación protésica.
4. Tipo de fractura: este tratamiento se realiza en las fracturas desplazadas del cuello femoral Garden III y IV.
5. Edad: es recomendable realizar la artroplastia total en pacientes mayores de 60 años de edad, aunque existen algunos factores condicionantes para este procedimiento en los pacientes jóvenes. Cuando en ellos existe la indicación de realizar la artroplastia se evita el cemento y se trata con una prótesis no cementada, debido a la calidad ósea del paciente joven.

Complicaciones de la artroplastia total de cadera

Pueden existir complicaciones relacionadas con la artroplastia total de cadera. Las más frecuentes incluyen luxación protésica, con una incidencia aproximada de 3.9 a 4.9%, infección de 1 a 3%, fractura periprotésica de 2 a 4% y trombosis venosa de 1.7%.[39]

Hemiartroplastia

Indicaciones:

1. Tipo de fractura: fracturas transcervicales desplazadas Garden III y IV.
2. Edad: pacientes seniles con una expectativa de vida menor de cinco años.
3. Estado mental: pacientes con deterioro mental .
4. Estado funcional: pacientes que no deambulan o que tienen un estado funcional muy disminuido.

La toma de decisión quirúrgica adecuada se verá reflejada en la evolución del paciente. Aunque aún existen muchas controversias en el manejo de este tipo de fracturas se pueden tomar lineamientos base para la adecuada toma de decisiones, como se propone en el algoritmo de la figura 12–8.

Fracturas extracapsulares

Las fracturas extracapsulares tienen otro tipo de manejo que depende fundamentalmente del trazo de fractura que presenta el paciente. Básicamente existen tres

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

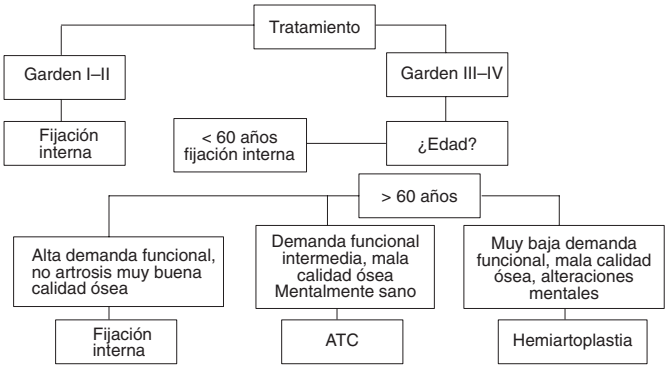


Figura 12–8. Algoritmo de tratamiento.

modalidades de tratamiento: fijación extramedular, fijación endomedular y artroplastia total de cadera o hemiartroplastia:

1. Fijación extramedular:
   a. Fijación externa: Fijadores tubulares, sistema Orthofix, etc.
   b. Fijación interna: sistema DHS, placa percutánea de compresión de cadera, placa de Medoff, placas femorales proximales, placas anguladas, etc.
2. Fijación endomedular: clavos PFN, clavo PFNA, clavo TFN, Targon®, etc.
3. Artroplastia de cadera:
   a. Artroplastia total.
   b. Hemiartroplastia.

La variedad de implantes existentes en el mercado pueden generar confusión a la hora de elegir el implante adecuado, por lo que se deben conocer los principios biomecánicos de cada uno de ellos. El servicio de cadera, pelvis y acetábulo maneja los sistemas deslizantes de cadera y el enclavado endomedular de acuerdo con el tipo de fractura.

El enclavado endomedular tiene un brazo de palanca más corto que el sistema de fijación extramedular, por lo que la fijación extramedular tendrá mayor tendencia al colapso en varo, aumento de solicitaciones en flexión y mayor tendencia al desplazamiento (figura 12–9).[40]

A pesar de haber diferencias significativas entre ambos sistemas, se debe tomar en cuenta la evidencia existente en la literatura mundial (cuadro 12–2 y figura 12–10).[41]

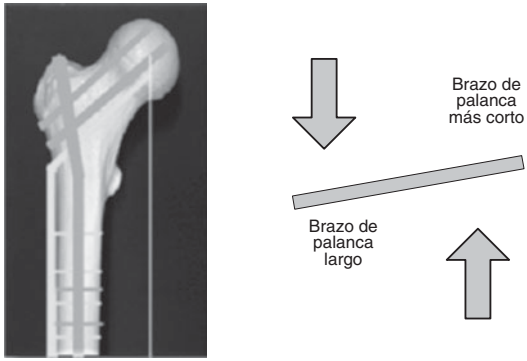


Figura 12–9. Propiedades biomecánicas de la fijación extramedular y endomedular.

CONCLUSIONES

Las fracturas de cadera en el paciente anciano se tienen que ver con un sentido de urgencia, para que el paciente sea operado dentro de las primeras 72 h y así disminuir el porcentaje de mortalidad.

En México quienes se dedican al manejo de estas lesiones tienen que entender que los recursos destinado a la salud son escasos, por lo que al incrementarse la demanda éstos serán insuficientes. Es por ello tenemos que preparar a nuestros médicos, concientizar a los pacientes, ayudar a modificar las condiciones sociales, nutrir a nuestra población y sobre todo contribuir a que existan políticas fuertes de difusión masiva. Para intentar combatir la creciente incidencia de esta lesión ósea no queda más camino que el de la prevención, con la finalidad de disminuir los costos y sobre todo la mortalidad.

Se requieren profesionales comprometidos con la salud y entrenados no sólo en la cirugía, sino en la prevención.

Cuadro 12–2. Tratamiento de las fracturas transtrocantéricas

Nivel de evidencia 1 A	El sistema DHS debe ser considerado como el tratamiento de base en las fracturas tipo A1 y A2
Nivel de evidencia 1 A	Los implantes endomedulares cortos incrementan el riesgo de fracturas por debajo del implante
Nivel de evidencia 2	El uso de clavos endomedulares largos se deben utilizar en trazos subtrocantéricos o trazos invertidos

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

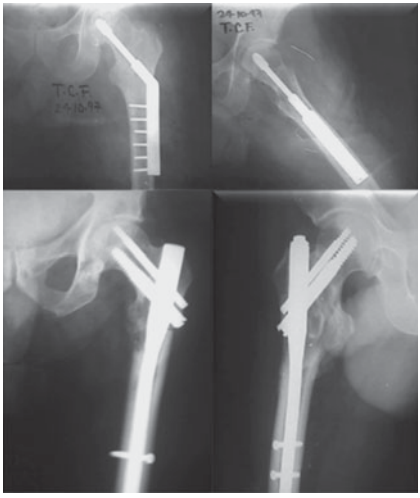


Figura 12–10. Sistema DHS *vs.* clavos PFN.

Si se invierte ahora en la prevención de factores de riesgo habrá menos costos y los adultos mayores tendrán una mejor calidad de vida

Es importante fortalecer los servicios de tercer nivel, pero no habrá hospital suficiente en el futuro si no se aplica la medicina preventiva.

REFERENCIAS

1. **Clark P, Carlos F, Martínez JL:** Epidemiología, costos y carga de la osteoporosis en México. *Rev Metab Óseo Min* 2010;8(5):152–161.
2. **Clark P, de la Peña F, Gómez GF, Orozco JA, Tugwell P:** Risk factors for osteoporotic hip fractures in Mexicans. Arch Med Res 1998;29(3):253–257.
3. **Cummings SR, Melton LJ:** Epidemiology and outcomes of osteoporotic fractures. *Lancet* 2002;359(9319):1761–1767.
4. **Aviña VJ:** El viejo y la fractura de cadera. *Rev Mex Ortop Traum* 2000;14(6):478–483.
5. **Johansson H, Clark P, Carlos F, Oden A, McCloskey EV *et al.*:** Increasing age– and sex–specific rates of hip fracture in Mexico: a survey of the Mexican institute of social security. *Osteoporos Int* 2011;22(8):2359–2364.
6. **Stevens JA, Olson S:** Reducing falls and resulting hip fractures among older women. *Recomm Rep* 2000;49:3–12.

7. **Gregg EW, Pereira MA, Caspersen CJ:** Physical activity, falls, and fractures among older adults: a review of the epidemiologic evidence. *J Am Geriatr Soc* 2000;48(8):883–893.
8. **Feskanich D, Willett W, Colditz G:** Walking and leisure–time activity and risk of hip fracture in postmenopausal women. *JAMA* 2002;288(18):2300–2306.
9. **MacLean C, Newberry S, Maglione M, McMahon M, Ranganath V *et al.*:** Systematic review: comparative effectiveness of treatments to prevent fractures in men and women with low bone density or osteoporosis. *Ann Intern Med* 2008;148(3):197.
10. **Kern LM, Powe NR, Levine MA, Fitzpatrick AL, Harris TB *et al.*:** Association between screening for osteoporosis and the incidence of hip fracture. *Ann Intern Med* 2005;142(3): 173–213.
11. **Janghorbani M, Van Dam RM, Willett WC, Hu FB:** Systematic review of type 1 and type 2 diabetes mellitus and risk of fracture. *Am J Epidemiol* 2007;166(5):495–505.
12. **Ngamruengphong S, Leontiadis GI, Radhi S, Dentino A, Nugent K:** Proton pump inhibitors and risk of fracture: a systematic review and meta–analysis of observational studies. *Am J Gastroenterol* 2011;106(7):1209–1218.
13. **Høidrup S, Grønbaek M, Gottschau A, Lauritzen JB, Schroll M:** Alcohol intake, beverage preference, and risk of hip fracture in men and women. *Am J Epidemiol* 1999;149(11): 993–1001.
14. **Law MR, Hackshaw AK:** A meta–analysis of cigarette smoking, bone mineral density and risk of hip fracture: recognition of a major effect. *Br Med J* 1997;315(7112):841–846.
15. **Kapandji AI:** *Fisiología articular.* 5ª ed. Tomo II. Madrid, Medica Panamericana, 1998.
16. **Hughes PE, Hsu JC, Matava MJ:** Hip anatomy and biomechanics in the athlete. *Sports Med Arthroscopy Rev* 2002;10:103–114.
17. **Byrne DP, Mulhall KJ, Baker JF:** Anatomy & biomechanics of the hip. *Open Sports Med J* 2010;4:51–57.
18. **Padilla GR:** Clasificación de las fracturas de la cadera. *Ortho Tips* 2012;8(3):140–149.
19. **Müller AO:** Classification of fractures —long bones leaflet. AO Trauma. https://aotrauma.aofoundation.org/Structure/education/self–directed–learning/reference–materials/classifications/Pages/ao–ota–classification.aspx.
20. **García S, Plaza R, Popescu D, Esteban P:** Fracturas de cadera en las personas mayores de 65 años: diagnóstico y tratamiento. *JANO* 2005;LXIX(1574):23–29.
21. **Parker M, Handoll H:** Clavos Gamma y otros clavos intramedulares cefalocondilares *versus* implantes extramedulares para la fractura extracapsular de cadera en adultos. *Cochrane Database Syst Rev* 2010;9:D000093.
22. Secretaría de Salud: Guía de práctica clínica, diagnóstico y tratamiento de las fracturas transtrocantéricas de fémur en pacientes mayores de 65 años. México, 2009.
23. Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología: *Manual de cirugía ortopédica y traumatología* 2ª ed. España, Panamericana, 2010.
24. **Rockwood, Green:** *Fracturas en el adulto.* 6ª ed. Marbán, 2005.
25. **Rigler SK, Ellerbeck E, Whittle J, Mahnken J, Cook G:** Comparing methods to identify hip fracture in a nursing home population using medicare claims. *Osteoporos Inc* 2011;22; 57–61.
26. **Ohishi T, Ito T, Suzuki D, Ranno T, Honda Y:** Occult hip and pelvic fractures and accompanying muscle injuries around the hip. *Arch Orthop Trauma Surg* 2012;132;105–112.
27. **Collin D, Dunker D, Götlin JH, Geijer M:** Observer variation for radiography, computer tomography and magnetic resonance imaging of occult hip fractures. *Acta Radiologica* 2011;52; 851–854.
28. **Ki Choul Kim, Yong Chan Ha, Tae Young Kim, Joung Ha Choi, Kyoung Hoi Koo:** Ini-

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

tially Missed occult fractures the proximal femur in elderly patients: implication for need of operation and their morbidity. *Arch Ortho Trauma Surg* 2010;130; 915–920.
29. **Enzler MJ, Berbari E, Osmon DR:** Antimicrobial prophylaxis in adults. *Mayo Clin Proc* 2011;86(7):686–701.
30. **Gillespie WJ, Walenkamp GH:** Antibiotic prophylaxis for surgery for proximal femoral and other closed long bone fractures. *Cochrane Database Syst Rev* 2010;(3):CD000244.
31. **Falck–Ytter Y, Francis CW, Johanson NA:** Prevention of VTE in orthopedic surgery patients. En: *Antithrombotic therapy and prevention of thrombosis.* 9ª ed. 33. American College of Chest Physicians: Evidence–based clinical practice guidelines. *Chest* 2012;141(2 Suppl):e278S–325S.
32. **Parker MJ, Griffiths R, Appadu BN:** Nerve blocks (subcostal, lateral cutaneous, femoral, triple, psoas) for hip fractures. *Cochrane Database Syst Rev* 2009;(1):CD001159.
33. **Simunovic N, Devereaux PJ, Sprague S:** Effect of early surgery after hip fracture on mortality and complications: systematic review and meta–analysis. *CMAJ* 2010;182(15):1609–1616.
34. **Mak JC, Cameron ID, March LM:** Evidence–based guidelines for the management of hip fractures in older persons: an update. *Med J Aust* 2010;192(1):37–41.
35. National Guideline Clearinghouse: Hip fracture guideline. 2010:15206.
36. **Parker MJ, Stockton G:** Internal fixation implants for intracapsular proximal femoral fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2011;(2):CD001467.
37. **Gao H, Liu Z, Xing D, Gong M:** Which is the best alternative for displaced femoral neck fractures in the elderly? A meta–analysis. *Clin Orthop Relat Res* 2012;470(6):1782–1791.
38. **Carroll C, Stevenson M, Scope A:** Hemiarthroplasty and total hip arthroplasty for treating primary intracapsular fracture of the hip: a systematic review and cost–effectiveness analysis. *Health Technol Assess* 2011;15(36):1–74.
39. **Parker MJ, Das A:** Extramedullary fixation implants and external fixators for extracapsular hip fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2013;2:CD000339.
40. **Lauren A, Allyson J:** Best practices for elderly hip fracture patients a systematic overview of the evidence. *J Gen Intern Med* 2005;20(11):1019–1025.

13

Fracturas de hombro, brazo, codo, antebrazo y muñeca

Ignacio Bermúdez Soto, Enrique Ayala Hernández

INTRODUCCIÓN

Pocas especialidades médicas han avanzado tanto en los últimos 30 años como la ortopedia y la traumatología. Ninguna rama tiene tantos abordajes quirúrgicos e instrumental propio de la especialidad. La cantidad de libros y artículos publicados cada año aumenta de forma exponencial. Es por ello que el tratamiento de las fracturas en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) también ha tenido que evolucionar de igual manera, incorporando los adelantos y tendencias en el manejo de las lesiones del sistema musculosquelético, en especial de la extremidad superior.[1]

Las fracturas de la extremidad superior suponen una variada gama de patologías tan distintas entre sí como en su tratamiento. Por ejemplo, la fractura de muñeca es la más común en todos los grupos etarios y la fractura del húmero proximal es la tercera más común en los pacientes de la tercera edad, lo cual constituye un problema de salud pública muy significativo con un gran impacto en la economía del país.[2]

Por ser el IMSS la institución encargada de salvaguardar la salud de los trabajadores y sus familias, se enfrenta al reto que presentan todos los grupos de edad y todas las ocupaciones. Así pues, se enfrenta tanto al trabajador que sufre lesiones de la extremidad superior durante el desarrollo de sus labores, como a sus padres y abuelos que sufren lesiones relacionadas con la osteoporosis.

A través de los años la demanda de atención, la población y la complejidad de las lesiones han aumentado. Los pacientes jóvenes sufren lesiones más graves,

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

pues cuentan con máquinas más grandes, autos más veloces y profesiones más arriesgadas. Los pacientes de la tercera edad cada vez son más al invertirse la pirámide poblacional, al aumentar la expectativa de vida y al agregarse más patologías crónicas, peor calidad ósea y retos nuevos en su tratamiento.[3]

Es por esto que se ha tenido la obligación de avanzar a la par del mundo, con mayores recursos, equipo de vanguardia y material de última generación, pero sobre todo con personal altamente capacitado que nunca olvida la parte humanista del tratamiento de los pacientes.

En este capítulo se le rinde un tributo a los especialistas, maestros de nuevas generaciones, que a lo largo de las décadas se han encargado de la atención y el manejo de las lesiones de la extremidad superior en el Instituto Mexicano del Seguro Social en todo el país.

DEFINICIÓN Y OBJETIVOS

En este capítulo se hablará sobre las fracturas más comunes encontradas en la extremidad superior, o extremidad torácica, por segmento anatómico y de proximal a distal, iniciando con el hombro y terminando con la muñeca, así como sus formas de tratamiento, que van desde las más simples hasta las utilizadas hoy en día, y un breve panorama sobre los retos que ofrece cada región anatómica para el cirujano.

FRACTURAS DE HOMBRO

El hombro comprende la serie de articulaciones con mayor movilidad en todo el cuerpo, lo cual implica una vasta complejidad anatómica y una gran variedad de problemas clínicos, como enfermedades congénitas y degenerativas, tumores y fracturas.[4] El hombro es una articulación inherentemente inestable que es funcional sólo en virtud de la compleja formación de tejidos blandos, los cuales tienen que ser también tomados en cuenta en su tratamiento.

El complejo articular del hombro se compone de cinco articulaciones y de tres huesos: el húmero proximal, la clavícula y la escápula, todos susceptibles de ser afectados por traumatismos y de sufrir fracturas.[5]

Hasta 80% de las fracturas del hombro no requieren manejo quirúrgico. Esto no implica que su tratamiento sea más sencillo. Saber cómo y con qué inmovilizar al paciente y por cuánto tiempo, y cómo y cuándo iniciar la rehabilitación son pasos críticos para obtener un buen resultado. Las ortesis se han modificado, los ma-

teriales han mejorado y los tiempos de inmovilización se han reducido, todo en pos de evitar complicaciones, como el "hombro congelado", la rigidez y la atrofia muscular. Las espículas torácicas, los yesos colgantes y las tracciones han sido sustituidos por ortesis hechas a la medida, rehabilitación precoz y ejercicios de amplitud de movimiento.[6]

Al referirnos al 20% de las fracturas de hombro que sí requieren ser manejas de forma quirúrgica nos encontramos con una gran variedad de técnicas e implantes surgidos a través de los años, algunos de los cuales son sustituidos por otros de nueva generación y otros se mantienen como una opción válida en el manejo de estas lesiones. A lo largo de la historia del IMSS se ha tenido experiencia con muchos de ellos.

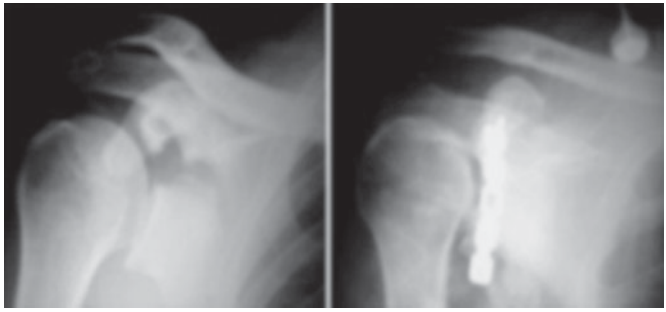
A partir de la década de 1970 se inició el auge por la fijación con placas y tornillos, siendo ésta una forma rígida de estabilizar las fracturas del húmero proximal, la clavícula y la escápula. Al día de hoy es una de las primeras opciones en el tratamiento de estas fracturas, con constantes mejoras, iniciando con placas rectas de agujeros redondos, pasando por las placas medio tubo, tercio de tubo, placas de reconstrucción, hasta llegar a las modernas placas de bajo contacto y con diseños premoldeados anatómicamente para una colocación más sencilla, bajo perfil para preservar la circulación perióstica y diferentes agujeros de bloqueo para la utilización de tornillos convencionales de forma excéntrica para dar compresión o pernos bloqueados para dar estabilidad angular.

La escápula siempre ha sido un reto para el cirujano ortopédico por su complejidad anatómica, la cantidad de tejidos blandos que la rodean y la dificultad que implica la colocación de implantes en su superficie por su delgadez.[7] Las fracturas de este hueso pueden comprender la glenoides, el cuerpo, el acromion y la coracoides, cada uno con sus características particulares e indicaciones de tratamiento. Es por esto que a pesar de contar con una gran variedad de implantes todavía se siguen utilizando las placas de reconstrucción como primera elección (figura 13–1).

Las fracturas de la clavícula han sido tratadas de forma conservadora, aunque a lo largo del tiempo han surgido diversas indicaciones para su tratamiento quirúrgico. De acuerdo con la experiencia en el IMSS, hay dos formas principales para tratar este tipo de lesiones: con clavos centromedulares y con placas y tornillos, con las cuales se obtienen buenos resultados.[8]

Las fracturas del húmero proximal han estado presentes en la historia de la medicina desde sus inicios, entendiéndose cada vez mejor su manejo conforme han avanzado los conocimientos la anatomía y la biomecánica del cuerpo humano. Las fracturas del húmero proximal, luego de las de muñeca y cadera, son las más comunes en la tercera edad, lo que las convierte en un problema de interés en la salud pública del país.[9] En esta región es en la que más se han introducido formas distintas de manejo, todas con proponentes y detractores.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.



A B

Figura 13–1. *A.* Fractura articular desplazada de la glenoides. ***B.*** Reducción abierta y estabilización con placa de reconstrucción y tornillos.

Tomando en cuenta las cuatro partes principales de la anatomía de este hueso —cabeza, tuberosidad mayor, tuberosidad menor y diáfisis— es posible obtener una gran cantidad de combinaciones de fractura a este nivel, cada una con sus consideraciones especiales.

Habiendo desarrollado criterios propios a través de la experiencia. Las placas y los tornillos han desempeñado un papel preponderante en el tratamiento de estas fracturas, apreciando el perfeccionamiento de las mismas. Con placas se pueden manejar desde las fracturas más simples en dos fragmentos hasta las fracturas luxaciones en cuatro partes que anteriormente sólo podían ser manejadas con la colocación de una prótesis. Esta lesión es cada vez más frecuente en los pacientes jóvenes que sufren accidentes de alta energía, que por su edad no son candidatos a la artroplastia.[2]

También se ha tenido experiencia con otros tipos distintos de fijación, como son las bandas de tensión (clavillos y alambre), la fijación percutánea con clavillos y la utilización de clavos centromedulares cortos. Todas estas alternativas se pueden utilizar tomando en cuenta las condiciones no sólo de la fractura sino del paciente también (figura 13–2).

Se tiene experiencia con todos los abordajes sugeridos en la literatura, incluso se han incorporado técnicas artroscópicas para asistir en el manejo de estas lesiones.

El manejo del paciente de la tercera edad se ha convertido en un reto cada vez más común y complejo en las últimas décadas, tanto que han surgido nuevas especialidades para el manejo de estos pacientes. En el IMSS se cuenta con el equi-

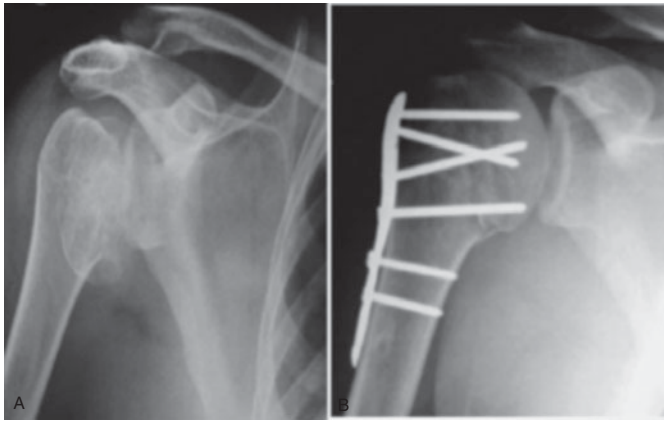


Figura 13–2. *A.* Fractura del cuello anatómico del húmero proximal. ***B.*** Tratamiento consistente en reducción abierta y estabilización con placa de bajo contacto con estabilidad angular de última generación.

po multidisciplinario necesario, como son geriatras, médicos internistas, rehabilitadores y enfermeras, todos con el máximo nivel de calidad, obteniendo resultados alentadores no imaginados hace 15 o 20 años.

FRACTURAS DE BRAZO

El húmero constituye uno de los cuatro complejos de huesos largos que forman el cimiento de las extremidades. Varios hechos lo hacen único y le han conferido una influencia significativa en el tratamiento de las lesiones. El brazo contiene sólo un hueso, que forma una estructura simple que evita muchas de las complejidades halladas en los complejos formados por dos huesos, como el antebrazo y el tobillo. Además, las grandes masas musculares que rodean al húmero le proporcionan abundante soporte vascular y disimulan deformidades importantes en la propia estructura esquelética. En la mayoría de las personas el húmero no está implicado en la carga de peso. Consecuentemente, no se produce discapacidad funcional como resultado de la diferencia de longitud entre los dos húmeros. Las articulaciones del húmero añaden otras peculiaridades.[10]

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

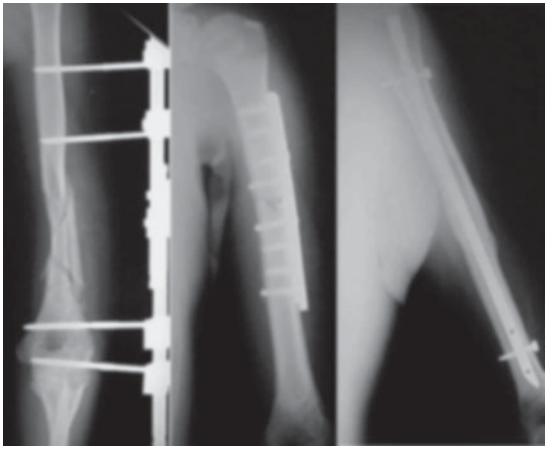
La mayoría de las fracturas de la diáfisis humeral son susceptibles de ser tratadas de manera conservadora, los primeros métodos de tratamiento consistían en vendar la extremidad al tronco del paciente con un sistema de faja y cabestrillo. Aunque esto proporcionaba comodidad y promovía la consolidación, no se podía controlar de manera adecuada la alineación. El yeso colgante, introducido posteriormente, consiguió una mejor alineación. Este método se basa no sólo en el efecto directo de ferulización que ejerce el yeso que rodea al brazo, sino en la gravedad que vence las fuerzas deformantes. Las desventajas incluyen la inmovilización del codo y el riesgo de distracción excesiva, que pueden llevar a una falta de consolidación. La inmovilización funcional, como popularizó Sarmiento, se desarrolló desde el reconocimiento de que los métodos de reducción por gravedad eran efectivos en el mantenimiento de la alineación de las fracturas de húmero. Usando una ortesis plástica con tiras ajustables, y la gravedad como asistente, se han conseguido resultados clínicos y funcionales excelentes en la mayoría de las fracturas de la diáfisis humeral.[11]

Aunque los métodos no quirúrgicos habitualmente tienen un resultado excelente, pueden persistir ciertos problemas, los cuales han estimulado el desarrollo de varias técnicas de fijación interna y externa.

En los inicios del tratamiento quirúrgico de las fracturas de la diáfisis humeral el método preferido era la utilización de fijadores externos. Una forma fácil de realizar y de colocación rápida, pero con resultados muy variables, así como un alto índice de complicaciones, por lo que este método se ha reservado únicamente para las lesiones expuestas, con daño importante a los tejidos blandos, o para el manejo de los pacientes politraumatizados.

Las nuevas técnicas de reducción abierta y estabilización con placas y tornillos han demostrado ser bastante confiables y con un alta tasa de éxito, pudiendo ser utilizadas como sostén, protección o compresión. A lo largo de los años en el Instituto se ha acumulado una experiencia considerable en el manejo de estos implantes, logrando una uniformidad y éxito constantes, siempre teniendo en cuenta los puntos finos en este tipo de cirugía, como son las vías de abordaje; a diferencia de la extremidad inferior, en el brazo las áreas de seguridad son más estrechas y si no se tiene un conocimiento profundo de la anatomía se pueden llegar a presentar lesiones vasculares o neurológicas.[12]

En las últimas dos décadas el enclavado centromedular ha logrado grandes avances en su desarrollo. Inicialmente se trató de clavos flexibles con poca estabilidad, pero se ha evolucionado a implantes más resistentes y anatómicos, pasando de los clavos fresados a los no fresados, de los canulados a los sólidos y de los no bloqueados a los bloqueados. Permiten manejar fracturas de la diáfisis humeral que anteriormente no hubiera sido posible, mediante la colocación de estos implantes en prácticamente todo tipo de trazos; asimismo, brindan todas las ventajas del enclavado centromedular, como lo son la reducción cerrada y la poca



A B

Figura 13–3. Distintas formas de manejo quirúrgico de las fracturas de la diáfisis humeral. ***A.*** Fijadores externos. ***B.*** Placa de compresión dinámica y tornillos. ***C.*** Clavo centromedular bloqueado.

manipulación de los tejidos. Se han encontrado nuevos retos y complicaciones inherentes a esta técnica, como los son el dolor a nivel de su inserción en el hombro de forma anterógrada o el riesgo de fractura al colocarse de forma retrógrada (figura 13–3).[3]

Tal vez la modalidad más reciente en el manejo de estas lesiones es el de la utilización de la cirugía de mínima invasión. Este tipo de cirugía venía siendo utilizada desde hace varios años en las extremidades inferiores, pero la complejidad anatómica de la extremidad superior había impedido su desarrollo en las fracturas de húmero.

Sin embargo, en la última década se han visto resultados alentadores en las fracturas de la diáfisis humeral. Esta técnica implica la realización de heridas muy pequeñas, con lo que disminuye el riesgo de complicaciones, como la infección y el sangrado, disminuyendo los tiempos quirúrgicos y afectando de forma mínima el ambiente a nivel de la fractura, lo que ayuda a la consolidación más rápida. En consecuencia, la rehabilitación es más precoz en estos pacientes, pudiendo integrarlos a sus actividades cotidianas de manera más temprana.[13]

Como se puede ver, la gama de opciones en el tratamiento de las fracturas de la diáfisis humeral es amplia y el cirujano cuenta con varias opciones para su

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

manejo. Pero nada de esto puede ser aplicado sin los conocimientos y la habilidad que el cirujano puede aportar.

FRACTURAS DE CODO

El codo, al igual que el hombro, es un conjunto de articulaciones, cuya complejidad representa un reto para el médico ortopedista y su manejo entraña una gran cantidad de retos. Si la función del codo se ve comprometida o limitada, toda la extremidad será afectada de manera importante. Por ejemplo, no es útil la mano si ésta no puede ser llevada a la boca.

El codo está conformado por tres huesos, la porción distal del húmero y las porciones proximales del radio y el cúbito. Todos ellos con características y funciones distintas, contribuyendo no únicamente al movimiento de flexión y extensión, sino también a la pronación y la supinación.[14]

Al igual que en el resto de las estructuras vistas en este capítulo, ha habido un avance drástico en el tratamiento de estas fracturas en los últimos años. La recuperación de una función satisfactoria y sin dolor depende de una reconstrucción anatómica de las superficies articulares, así como una fijación lo suficientemente estable para iniciar una rehabilitación temprana. Aunque estos objetivos son obvios para el cirujano ortopédico, son difíciles de lograr, especialmente al encontrarse con un hueso osteoporótico o multifragmentado.

Tal vez el área de más difícil de tratar en el codo sea el húmero distal, ya que su compleja anatomía lo ha convertido en uno de los retos más grandes para el cirujano. La evolución de las técnicas en el manejo de las fracturas han facilitado enormemente la reconstrucción de esta zona; se cuenta con una gran cantidad de abordajes publicados, así como con la evolución en los implantes, especialmente diseñados para hueso de mala calidad o fracturas multifagmentadas. Es así como se ha pasado de los tratamientos conservadores a base de yesos o tracciones, normalmente con malos resultados, a técnicas con clavillos y fijadores externos o a la técnica más aceptada, que consiste en el tratamiento con doble placa, técnica manejada en nuestra institución (figura 13–4).[15,16]

Las fracturas del extremo proximal del radio, específicamente de la cúpula radial, ocurren entre 17 y 19% en el trauma de codo. Durante muchos años las fracturas de la cúpula radial se habían considerado como lesiones menores y a principios del siglo pasado era muy común la resección de la misma. Con los avances en los estudios de anatomía y biomecánica del codo se ha comprendido la importancia de esta estructura, que llega a aportar casi una tercera parte de la estabilidad y soporte de cargas, por lo que ahora el objetivo dentro de lo posible es el de preservar y reconstruir esta estructura.

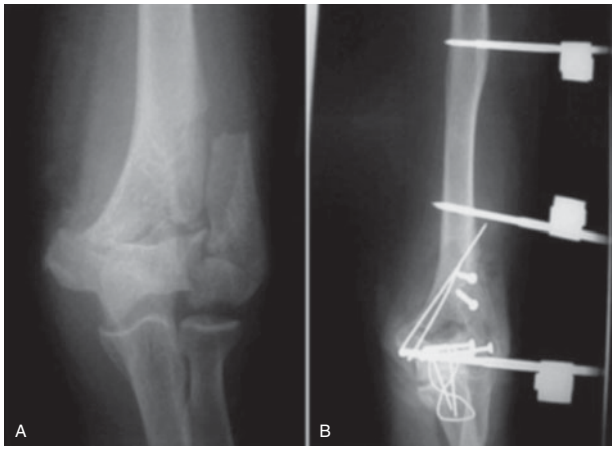


Figura 13–4. *A.* Fractura supraintercondÍlea humeral compleja. ***B.*** Reducción abierta y fijación con tornillos, clavillos y fijador externo, con el objetivo de restituir la superficie articular.

Para poder logar esta meta nos hemos valido de una gran cantidad de recursos, que incluyen clavillos, tornillos pequeños, miniplacas e incluso la sustitución protésica en los casos en los que la reconstrucción es imposible por la gravedad de la lesión.[17]

Las fracturas del olécranon representan 10% de las fracturas a nivel del codo; su posición subcutánea lo hace susceptible a lesiones a este nivel. En la mayoría de los casos los resultados son favorables con el tratamiento quirúrgico, existiendo varios métodos para su tratamiento. La realización de una banda de tensión en las fracturas transversas ha sido por muchos años el método preferido de tratamiento, ya que logra una compresión desde el principio y el paciente puede iniciar la movilidad de forma casi inmediata. En los casos en que esto no sea posible por la multifragmentación, se cuenta con placas moldeables y tornillos para su colocación, debiendo tener especial cuidado con el manejo de los tejidos blandos, ya que la falta de cobertura muscular a este nivel provoca que las complicaciones a nivel de la piel y la herida sean comunes.[18]

Al tener en el codo todas estas estructuras óseas se pueden dar una serie de combinaciones, como son lesiones del húmero distal con el radio o con el cúbito, y luxaciones y lesiones de tejidos blandos, como la cápsula, los tendones y los

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

ligamentos, surgiendo entidades como la tríada terrible, que consiste en luxación del codo, fractura de la apófisis coronoides y fractura de la cúpula radial, que es una patología de difícil manejo y casi siempre de malos resultados.[19]

FRACTURAS DE ANTEBRAZO

El antebrazo representa una función importante en la extremidad superior, facilitando el posicionamiento de la mano en el espacio, por lo que ayuda a brindarle a la extremidad superior su movilidad específica. El antebrazo y sus articulaciones radiocubitales proximales y distales son considerados como una unidad, de la misma manera que el hombro y el codo, la cual permite los movimientos de pronación y supinación, movimientos importantes para la realización de la actividades cotidianas. Por esto es muy importante brindar un tratamiento correcto a estas lesiones.[20]

En pocas regiones anatómicas se han tenido tan pobres resultados con el manejo conservador como en las fracturas del antebrazo en el adulto. Es universalmente reconocido que los mejores resultados de estas fracturas se obtienen con la cirugía. Siempre hay que tener en cuenta las distintas variantes de lesión que se pueden encontrar a este nivel, como son las fracturas luxaciones de Monteggia y Galeazzi, las cuales implican la fractura de uno de los huesos del antebrazo acompañados de una luxación proximal o distal, por lo que su falta de diagnóstico puede generar pobres resultados funcionales.[21,22]

Los objetivos del tratamiento de las fracturas del antebrazo consisten en la reducción anatómica, recuperando la longitud, la adecuada rotación y el espacio interóseo, así como lograr una estabilización lo suficientemente segura para iniciar una rehabilitación temprana, evitando complicaciones a corto y mediano plazos.[23]

Si bien es cierto que se han propuesto distintas formas de manejo de estas lesiones, como la utilización de fijadores externos y clavos centromedulares, en pocas fracturas de la extremidad torácica se ha llegado a un consenso tan uniforme para su tratamiento como en las fracturas del antebrazo, siendo universalmente aceptada la reducción abierta y estabilización con doble placa de compresión y tornillos como el manejo de elección. En el IMSS se han logrado resultados equiparables a la literatura mundial, con tasas de éxito elevadas y la satisfacción de los pacientes (figura 13–5).[24]

FRACTURAS DE MUÑECA

Tal vez sobre ninguna otra fractura se ha escrito tanto en los últimos años, como en la fractura del radio distal, y con justa razón, pues es la fractura más común

A B

Figura 13–5. *A.* Fractura diafisiaria de radio y cúbito. ***B.*** Reducción abierta y estabilización con doble placa de compresión dinámica y tornillos, logrando una reducción anatómica.

encontrada en las salas de urgencias de todo el mundo. La gran cantidad de información publicada cada año sobre el manejo de estas lesiones ha provocado controversias sobre su manejo, algunas de las cuales se han acentuado por los intereses comerciales que implica el uso de implantes. Es por esto que el cirujano ortopédico debe estar bien informado sobre la medicina basada en evidencias, así como en la experiencia previa para poder tomar las decisiones adecuadas para cada caso (figura 13–6).[1]

Desde el punto de vista epidemiológico las fracturas de radio distal tienen una presentación trimodal, afectando principalmente a los niños, los adultos jóvenes y las personas de la tercera edad, con un aumento en la incidencia en todos los grupos, en especial en los adultos mayores. Todo esto conlleva un impacto económico importante en la sociedad como falta a clases, absentismo laboral e invalidez. En los adultos mayores el aumento de la esperanza de vida, de la prevalencia de enfermedades metabólicas que afectan la estructura ósea y de la actividad confrontan con nuevos retos no encontrados anteriormente.[25]

Si algún consuelo ha de encontrarse en las fracturas del radio distal es que la mayoría de ellas pueden ser tratadas de manera conservadora. Pero esto no es tan

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

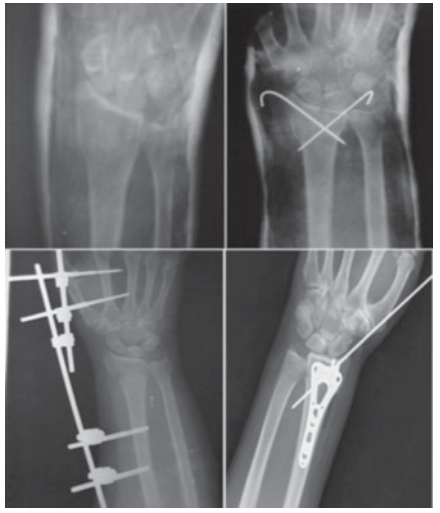


Figura 13–6. Tal vez ninguna otra fractura tenga más opciones de tratamiento como las de radio distal. ***A.*** Aparato circular de yeso. ***B.*** Clavillos cruzados. ***C.*** Fijador externo modulado. ***D.*** Placa de estabilidad angular y tornillos.

sencillo como pareciera, ya que se debe contar con los conocimientos necesarios para saber cuáles pueden ser manejadas de esta manera y cuáles no. La maniobra más simple, como la colocación de un aparato de yeso, puede tener complicaciones desastrosas si no se realiza de manera adecuada.

El seguimiento de una fractura manejada con aparato de yeso es muy importante, se debe saber con qué frecuencia realizar las valoraciones para evitar o detectar a tiempo pérdidas de la reducción, el posible surgimiento de complicaciones —como síndrome compartimental— e incluso saber cuándo retirar el yeso, ya que una adecuada reducción y consolidación de la fractura se puede echar a perder por una inmovilización prolongada y la presentación de un síndrome doloroso regional complejo.[26]

Cuando la fractura amerita tratamiento quirúrgico en el Instituto se ha tendido al empleo de una gran cantidad de opciones, la mayoría de ellas con resultados satisfactorios cuando están bien indicadas. La simple colocación de clavillos junto con el aparato de yeso pueden ser una opción valiosa, sobre todo en pacientes

cuyas condiciones no permitan la realización de un procedimiento más complejo.[27]

La fijación externa se ha utilizado en el tratamiento de las fracturas distales de radio desde hace más de 50 años. Aunque la configuración de los fijadores se ha modificado de manera considerable a lo largo del tiempo, el modelo no es tan importante como lo son los principios en los que se basa su colocación. Aunque las tendencias actuales se enfocan en la colocación de placas y tornillos, las indicaciones para colocar fijadores externos siguen siendo las mismas. Los fijadores externos son muy útiles en el manejo de lesiones complejas con compromiso importante de los tejidos blandos, fracturas expuestas o en casos en los que la calidad ósea no permite la colocación de una placa. Su funcionamiento en la reducción y mantenimiento de los fragmentos se basa en la ligamentotaxia, principio bajo el cual los fragmentos de la fractura de mantienen en su lugar gracias a las fuerzas ejercidas sobre ellos por sus inserciones ligamentarias. Su colocación es rápida y su montaje es versátil, pudiendo ser modificado de acuerdo con las necesidades del paciente y su lesión.[28]

En los casos de fracturas articulares inestables y complejas la tendencia actual es la utilización de placas y tornillos. En los últimos 10 años ha habido un avance muy significativo en la evolución de estos implantes, siendo posible tratar prácticamente cualquier tipo de fractura con las placas; sin embargo, los implantes de última generación son mucho más caros, por lo que se tiene que valorar el costo–beneficio de los mismos y no dejarse llevar por las tendencias comerciales.[29]

Las placas han evolucionado desde sus inicios de perfiles planos y agujeros redondos hasta las placas de estabilidad angular de ángulo variable y para fragmentos específicos, pasando a lo largo de su evolución por muchas etapas, varias de las cuales han sido abandonadas, como la colocación de las placas dorsales que por el número de complicaciones que producían fueron cayendo en desuso.[30]

En el IMSS se ha tenido experiencia con un gran número de estos implantes, teniéndolos como una opción valiosa en el tratamiento de las fracturas de radio distal.

CONCLUSIONES

Como se puede ver de forma muy general en las páginas anteriores, el panorama de las fracturas en la extremidad superior es bastante amplio, pues se cuenta con manejos que van desde los más sencillos, como la colocación de un yeso, hasta reconstrucciones complejas y sustituciones protésicas con implantes de última generación.

Nunca antes en la historia de la medicina se ha contado con tal cantidad de conocimiento. Desde hace ya varios años se ha llegado a un punto en el cual la canti-

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

dad de información publicada no puede ser leída y retenida por un sólo individuo, por lo que el reto lograr que la información adecuada penetre en los lugares adecuados, como lo son el consultorio, el quirófano y la sala de urgencias.

Este libro trata de ejemplificar lo realizado en el Instituto Mexicano del Seguro Social, para que el personal médico y no médico puedan darse una idea de que cuentan con una institución con tecnología de punta y profesionales preparados que han avanzado en su preparación y conocimientos a la par del resto del mundo.

REFERENCIAS

1. **Slutsky DJ:** Principles and practice of wrist surgery. Filadelfia, Saunders–Elsevier, 2010.
2. **Bucholz RW, Court–Brown CM, Heckman JD, Tornetta P:** *Rockwood and Green's fractures in adults.* 7ª ed. Filadelfia, Wolters Kluwer–Lippincott Williams & Wilkins; 2010.
3. **Canale ST, Beaty JH:** *Campbell's operative orthopaedics.* 12ª ed. Filadelfia, Mosby, Elsevier, 2013.
4. **Rockwood CA, Matsen FA:** *The shoulder.* 4ª ed. Saunders, Elsevier, 2009.
5. **Kapandji AI:** *Fisiología articular.* 6ª ed. Madrid, Panamericana, 2006.
6. **Rothberg D, Higgins T:** Fractures of the proximal humerus. *Orthop Clin N Am* 2013;44:4–19.
7. **Lapner PC, Uhthoff HK, Papp S:** Scapula fractures. *Orthop Clin N Am* 2008;39:459–474.
8. **Kim W, McKee MD:** Management of acute clavicle fractures. *Orthop Clin N Am* 2008;39: 491–505.
9. **Reineck JR, Krishnan SG, Burkhead WZ:** Four part proximal humerus fractures: evaluation and treatment. *Hand Clinics* 2007;23:425–424.
10. **Drosdowech DS, Faber KJ, Athwal GS:** Open reduction and internal fixation of proximal humerus fractures. *Orthop Clin N Am* 2008;39:429–439.
11. **Chin KR:** *Orthopaedic key review concepts.* Lippincott Williams & Wilkins, 2008.
12. **Trumble TE, Budoff JE, Cornwall R:** *Core knowledge in orthopaedics. Hand, elbow, and shoulder.* Filadelfia, Mosby–Elsevier, 2006.
13. **Steffner RJ, Lee MA:** Humeral shaft fractures. *Orthop Clin N Am* 2013;44:21–33.
14. **Giannoudis PV, Pape HC:** *Practical procedures in orthopaedic trauma surgery.* Nueva York, Cambridge University Press, 2006.
15. **Morrey BF, Sánchez SJ:** *The elbow and its disorders.* 4ª ed. Saunders, Elsevier, 2009.
16. **Miller AN, Beingessner DM:** Intra–articular distal humerus fractures. *Orthop Clin N Am* 2013;44:35–45.
17. **Briggs T, Miles J, Aston W:** *Operative orthopaedics the Stanmore guide.* Londres, Hodder Arnold, 2010.
18. **Veillete CJH, Steinmann SP:** Olecranon fractures. *Orthop Clin N Am* 2008;39:229–236.
19. **Dodds SD, Fishler T:** Terrible triad of the elbow. Orthop Clin N Am 2013;44:47–58.
20. **Wolfe SW, Hotchkiss RN, Pederson WC, Kozin SH:** *Green's operative hand surgery.* 6ª ed. Filadelfia, Elsevier–Churchill Livingstone, 2011.
21. **Hunt TR, Wiesel SW:** *Operative techniques in hand, wrist, and forearm surgery.* Filadelfia, Wolters Kluwer–Lippincott Williams & Wilkins. 2011.
22. **Ring D:** Monteggia fractures. *Orthop Clin N Am* 2013;44:59–66.
23. **Edward SG, Weber JP, Baecher NB:** Proximal forearm fractures. *Orthop Clin N Am* 2013; 44:67–80.

24. **Browner, Jupiter, Levine, Trafton, Krettek:** Skeletal trauma basic science, management, and reconstruction. 4ª ed. Filadelfia, Saunders–Elsevier, 2009.
25. **Nellans KW, Kowalski E, Chung KC:** The epidemiology of distal radius fractures. *Hand Clinics* 2012;28:113–125.
26. **Kennedy SA, Hanel DP:** Complex distal radius fractures. *Orthop Clin N Am* 2013;44:81–92.
27. **Gofton W, Liew A:** Distal radius fractures: nonoperative and percutaneous pinning treatment options. *Orthop Clin N Am* 2007;38:175–185.
28. **Payandeh JB, McKee MD:** External fixation of distal radius fractures. *Orthop Clin N Am* 2007;38:187–192.
29. **Martineau PA, Berry GK, Harvey EJ:** Plating for distal radius fractures. *Orthop Clin N Am* 2007;38:193–201.
30. **Turner RG, Faber KJ, Athwal GS:** Complications of distal radius fractures. *Orthop Clin N Am* 2007;38:217–228.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

14

Artroscopia

Arturo Estrada Malacón

En la actualidad se tiende a que la mayoría de los procedimientos quirúrgicos sean de mínima invasión. Esto es consecuencia del avance que han tenido las ciencias y la tecnología, sin excepción de la medicina, la cual ha evolucionado en los últimos años mediante la aparición de subespecialidades en varios de sus ramos. Esto representa una forma en que los individuos puedan dominar de una manera más profunda algunas de estas áreas. La tendencia actual en la atención médico–quirúrgica tiende a ser lo menos agresiva posible, con rehabilitación pronta para la reintegración del paciente a sus actividades.

La técnica quirúrgica llamada artroscopia (procedimiento quirúrgico de mínima invasión que sirve para la revisión y tratamiento de diversas enfermedades articulares) se usa en la actualidad incluso en procedimientos de cirugía de mínima invasión extraarticulares. Artroscopia significa literalmente "mirar dentro de una articulación". El procedimiento comprende la inserción de un pequeño tubo con lentes en cada extremo. Con mayor frecuencia, la imagen se transmite a través de una pequeña cámara de video hacia un monitor de televisión.

Se tiene la creencia errónea de que si un procedimiento se efectúa por vía artroscópica es un procedimiento menor que genera incapacidad limitada. Si bien la recuperación en general es más rápida en las intervenciones quirúrgicas efectuadas por vía artroscópica, en contraposición con las "abiertas", tiene importancia entender que el uso del artroscopio a veces hace que el procedimiento sea más difícil desde el punto de vista técnico, por lo que el procedimiento relacionado puede generar tanta incapacidad como uno efectuado por medio de incisiones más grandes.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

El servicio de artroscopia de la Unidad Médica de Alta Especialidad del Hospital de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes" (UMAE HTO "Lomas Verdes"), del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) se creó el 1 de octubre de 1997. Actualmente está integrado por:

1. El jefe de departamento clínico: Dr. Luis Eduardo Villaseñor Ramírez.
2. Y cinco médicos ortopedistas: Dr. David Gerardo Cruz Álvarez, Dr. Carlos Oliva Raygoza, Dr. Edgar Alberto Vega España, Dr. Octavio Martínez Leal y Dr. Eduardo Laguna Sánchez.

El Servicio de Artroscopia está ubicado en el sexto piso de la UMAE HTO "Lomas Verdes". Es sede de la UNAM para la realización del curso de Posgrado en Artroscopia para médicos especialistas, con una duración de 12 meses, así como sede por parte del IMSS para la realización de curso de Adiestramiento en Servicio, con una duración de 6 a 12 meses, para traumatólogos ortopedistas del Instituto, que deseen efectuar el curso de artroscopia. Se ha tenido un aproximado de 28 asistentes de ambos grupos al curso de artroscopia.

Otros cursos que se ofrecen son:

- Diplomado en Técnicas Quirúrgicas para Enfermería.
- Curso de Técnicas Quirúrgicas Artroscópicas para Enfermería.
- Curso de Artroscopia para Médicos Residentes de primer año.
- Curso de Artroscopia para Médicos Residentes de cuarto año.

Se efectúan entre 650 y 700 procedimientos artroscópicos al año, aproximadamente 200 sustituciones de ligamento cruzado anterior y 80 artroscopias de hombro. Se cuenta con seis camas asignadas al servicio.

Es el primer Servicio de Artroscopia en el sector salud establecido como tal por sus características sirvió de modelo a otras instituciones para la creación de servicios similares; sin embargo, éste se ha caracterizado por llevar a cabo exclusivamente procedimientos artroscópicos, por su productividad y por sus resultados.

La cartera de servicios incluye lo siguiente:

1. Rodilla:
   - Corrección de alteraciones en los ejes de la rótula (rodilla).
   - Reconstrucción del ligamento cruzado anterior.
   - Reconstrucción del ligamento cruzado posterior.
   - Reconstrucción de ligamentos colaterales de rodilla.
   - Tratamiento de lesiones meniscales.
   - Tratamiento de lesiones de cartílago y sinoviales.
2. Tobillo:

- Extracción de cuerpos libres.
- Tratamiento del síndrome de pinzamiento.
- Tratamiento de inestabilidad lateral.
- Tratamiento de algunas lesiones del cartílago.

3. Hombro:
- Lesiones del manguito rotador.
- Inestabilidad de la articulación glenohumeral.
- Tendinitis de la porción larga del bíceps.
- Artrosis acromioclavicular.
- Luxación acromioclavicular.

4. Cadera:
- Lesiones del *labrum* acetabular.
- Pinzamientos a expensas del cuello femoral.
- Pinzamientos a expensas del *labrum* acetabular.
- Cuerpos libres.

5. Misceláneos:
- Artroscopia de codo (cuerpos libres, sinovectomías) (limitado).
- Liberación endoscópica del túnel del carpo.
- Liberación endoscópica de la fascia plantar.

ALTERACIONES DE LA ARTICULACIÓN PATELOFEMORAL

Los síntomas típicos incluyen el dolor por delante o alrededor de la rótula que aumenta al correr y con las actividades que involucran la flexión de la rodilla. Los hallazgos en pacientes con síndrome de dolor patelofemoral van desde la limitación de la motilidad patelar hasta la rótula hipermóvil. Para confirmar el diagnóstico, es importante el examen de la rótula y las estructuras adyacentes. En general no es necesario el diagnóstico radiográfico antes de comenzar el tratamiento. La radiografía es útil en los pacientes con antecedentes de trauma o cirugía, derrame articular, edad mayor de 50 años (para descartar la artrosis) y en quienes en los que el tratamiento no alivia el dolor. La fisioterapia es eficaz. La cirugía sólo está indicada cuando no se obtienen buenos resultados con el programa de rehabilitación.

Entre las causas se ha comprobado la mala alineación de la extremidad inferior (causada por anormalidades como el ángulo Q del pie aumentado, pie plano o pronación subastragalina).

Examen físico

El diagnóstico requiere una historia clínica y examen físico completos. Los pacientes deben ser examinados de pie con las piernas descubiertas, lo cual, a pesar

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Figura 14–1.

de ser de utilidad limitada, brinda idea de la existencia de deformidades angulares de la rodilla. Asimismo, se hace la medición estática del alineamiento de los miembros inferiores, además de que se buscan cicatrices quirúrgicas y se observa la marcha (figura 14–1).

Se debe evaluar el desplazamiento dinámico de la rótula. Al final de la extensión se puede observar la desviación lateral de la rótula. Se debe evaluar el volumen del músculo cuadriceps, en especial del vasto oblicuo, mediante la inspección y la comparación con el lado opuesto. Medir el contorno del cuadriceps al comienzo de la rehabilitación sirve como guía para evaluar el resultado. Se coloca al paciente en posición supina y la rodilla extendida; se buscan signos de derrame, y otras causas de gonalgia. El tono del cuadriceps se evalúa mediante la palpación en reposo y durante la contracción isométrica. Una palpación cuidadosa permite ubicar el sitio del dolor. También se examinan los ligamentos y se determina la amplitud de los movimientos pasivos y activos de la rodilla y la cadera. El dolor con rotación interna o externa de la cadera puede indicar dolor referido por patología de la articulación de la cadera y debe ser evaluado posteriormente. Los pacientes con alteración patelofemoral suelen conservar la amplitud de los movimientos de la rodilla.

La crepitación asintomática sin pérdida de la amplitud de movimiento es un hallazgo inespecífico, aunque la crepitación dolorosa puede corresponder a la lesión del cartílago o a artrosis. La prueba de aprensión patelar se utiliza para evaluar la inestabilidad patelar; es positiva cuando aparecen dolor o malestar durante la traslación lateral de la rótula. Cuando está indicada, la radiografía debe incluir

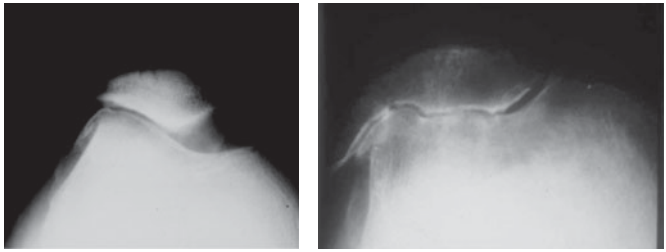


Figura 14–2.

las proyecciones frontal y lateral en estación de pie, y axial. Esta última se hace con la rodilla en flexión entre 20 y 45° (figura 14–2).

Tratamiento

Dependiendo de la gravedad de la patología se puede implementar en forma inicial un programa de rehabilitación. El primer paso para aliviar el dolor es la reducción de la carga de la articulación patelofemoral y los tejidos blandos adyacentes. Se pueden realizar hasta tres infiltraciones seriadas en la rodilla, en intervalos de dos a tres semanas entre llas; se emplean metilprednisolona o derivados de la colágena.

El propósito es fortalecer la musculatura de la parte interna de la rodilla y relajar la musculatura de la parte externa (figura 14–3).

En los pacientes que no responden al manejo médico administrado se propone el manejo quirúrgico, consistente en revisión artroscópica de la rodilla, limpieza articular y liberación del retináculo lateral, más condroplastias mecánica o térmica sobre las lesiones condrales existentes en la patela o el fémur según sea el caso. Ante la presencia de patología es severa se puede optar de primera intención por el tratamiento quirúrgico (figura 14–4).

LESIÓN DEL LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR

La rotura del ligamento cruzado anterior (LCA) de la rodilla es una lesión ligamentosa frecuente, especialmente en la práctica deportiva. El trauma directo es el mecanismo más común de lesión, donde habitualmente están involucradas las

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

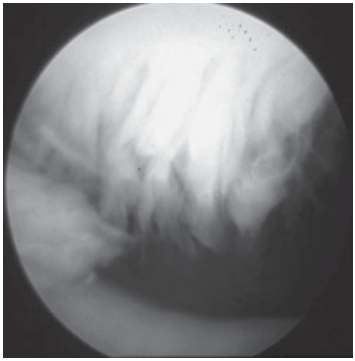


Figura 14–3.

fuerzas de desaceleración, hiperextensión y rotación. En algunos estudios la rotura aislada del LCA representa 40% del total de las lesiones ligamentosas y 35% adicional asociada a la lesión de otros ligamentos, con mayor frecuencia a la del ligamento colateral medial. El tratamiento de la rotura del LCA es quirúrgico en la mayoría de los casos (figuras 14–5 y 14–6).

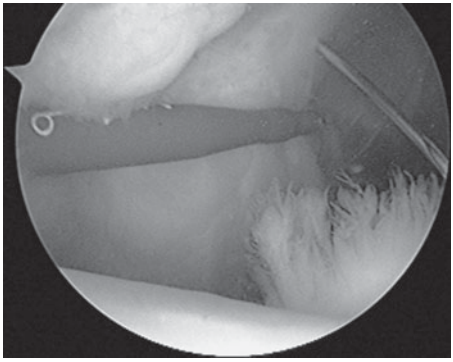


Figura 14–4.

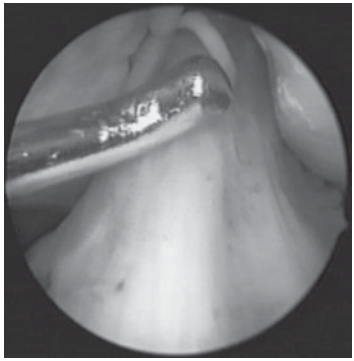


Figura 14–5.

La resonancia magnética es el método de imagen de elección para el diagnóstico de lesiones del LCA, además de que permite descartar las lesiones asociadas de ligamentos, meniscos, cartílagos y de la estructura ósea. La radiografía simple casi siempre es el primer examen de imágenes efectuado en una rodilla traumática, pues permite descartar fracturas y evaluar la congruencia articular, entre otras

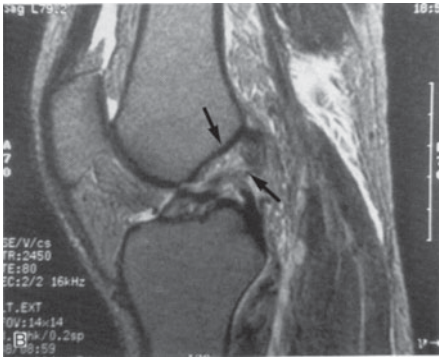


Figura 14–6.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

alteraciones. Se describen dos fascículos del ligamento cruzado anterior: el anterointerno y el posteroexterno, cuya longitud oscila entre 1.85 y 3.35 cm.

Clínicamente el paciente refiere la sensación de inestabilidad y la repetición de lesiones con la práctica deportiva. Durante la exploración física es importante revisar los signos de Lachmann, el cajón anterior y el signo del pivote.

Tratamiento

Se encamina básicamente a la sustitución del ligamento cruzado anterior. No se realiza en casos agudos; generalmente los pacientes que llegan a la institución cursan con lesiones crónicas. Los pocos casos que llegan en fase aguda se manejan de forma conservadora durante 3 a 4 semanas para posteriormente ser programados para tratamiento quirúrgico. La sustitución del ligamento cruzado anterior se realiza con injertos autólogos de hueso–tendón–hueso patelar o semitendinoso con recto interno; la fijación del injerto se hace con tornillos interferenciales (figura 14–7).

El mejor injerto es el que conserva una resistencia al menos equivalente a la del LCA normal, que permita una fijación segura para una rehabilitación sin restricciones, y que tenga una mínima morbilidad en la zona donante. La elección entre hueso–tendón–hueso y semitendinoso y recto interno se realiza con base en lesiones o patología asociadas.

La técnica de sustitución se realiza por vía transtibial.

Figura 14–7.

Aun cuando se dispone de otros implantes para la realización de este tipo de sustituciones ligamentarias, así como otros tipos de técnicas, éstas se utilizan para cirugías de revisión, ya que en el Instituto llegamos a recibir pacientes que van por su segunda o tercera sustitución de ligamento cruzado anterior, en la además se llega a emplear aloinjerto. La experiencia de Instituto es 15 años, con la realización de aproximadamente 200 sustituciones de LCA por año, con buenos resultados. En cuanto al manejo posoperatorio, es conveniente hacer notar que nos basamos en el protocolo de rehabilitación rápida del Dr. Shelbourne, que se inicia con la carga de peso, así como la recuperación de los arcos de movilidad en forma rápida.

INESTABILIDAD GLENOHUMERAL

La articulación glenohumeral es la de mayor movilidad en el cuerpo, por lo que está propensa la luxación. No se debe confundir la inestabilidad glenohumeral con la laxitud glenohumeral (figura 14–8).

La cabeza del húmero se puede dislocar hacia adelante (luxación anterior), hacia atrás (luxación posterior), hacia abajo (luxación inferior; luxación erecta) o hacia arriba (luxación superior). Las dislocaciones de menos de dos días de duración se denominan agudas y las que duran más de ese tiempo son crónicas o trabadas. Las dislocaciones que se presentan más de una vez son recurrentes. Alrededor de 95% de las dislocaciones glenohumerales son anteriores y 4% son posteriores. Los otros tipos de luxación son raros. Las luxaciones glenohumerales se deben a hechos traumáticos (figura 14–9).

Diagnóstico

Se basa en el interrogatorio; por lo general el paciente refiere un hecho traumático, como una caída, haber sido jalado del brazo hacia atrás o intentar atrapar

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

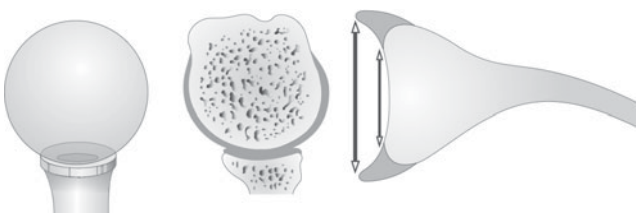


Figura 14–8.

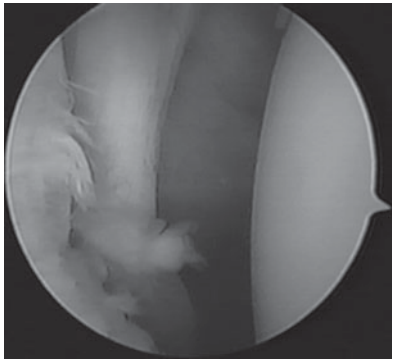


Figura 14–9.

algo pesado. El dolor es intenso, inmediato y se agrava con cualquier movimiento. Hay sensación de deslizamiento o desgarro en la articulación. Con mayor frecuencia los pacientes llevan el brazo con el codo flexionado (en abducción) y lejos del cuerpo (en rotación externa).

Examen físico

En la luxación glenohumeral se forma un hueco en la piel debajo de la articulación del hombro. Las radiografías simples muestran la posición de la cabeza del húmero, que define la dirección de la luxación. También es posible encontrar fracturas de los huesos que forman el hombro. Se solicita tomografía computarizada en caso de duda en lesiones óseas luego de ver las placas simples. Está indicada la resonancia magnética para valorar el estado del rodete glenoideo o cuando se sospecha lesión del manguito rotador.

Tratamiento

Es urgente la necesidad de reducir la luxación. La manipulación cuidadosa evita el riesgo de lesionar nervios y vasos sanguíneos. Se puede utilizar anestesia general para proporcionar relajación completa durante la manipulación. Las dislocaciones recurrentes son las más difíciles de tratar. Cada vez que el hombro se dislo-

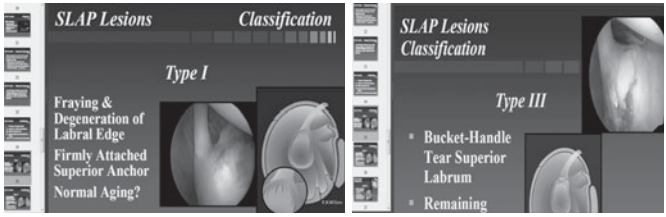


Figura 14–10.

ca se dañan más las estructuras que forman el hombro y se acentúa la propensión a las dislocaciones.

La reparación por artroscopia se lleva a cabo mediante un procedimiento denominado reparación de Bankart, el cual consiste en la reparación anatómica del rodete glenoideo y su reinserción con anclas; se prefiere el uso de anclas roscadas y la sutura de las mismas. Antes de iniciar el procedimiento de reparación de la lesión de Bankart se realiza una revisión completa de la articulación glenohumeral, así como del espacio subacromial. El manejo posoperatorio dura entre 6 y 8 semanas, debido al periodo de inmovilización necesario para la cicatrización del rodete glenoideo es su sitio anatómico; posteriormente se lleva a cabo la rehabilitación para la recuperación de los arcos de movilidad y la fuerza del hombro operado.

LESIONES DEL *LABRUM* SUPERIOR DEL HOMBRO

Son lesiones de difícil diagnóstico clínico; pueden ser sospechadas por estudios de gabinete, como la resonancia magnética nuclear, pero el diagnóstico es definitivamente por artroscopia. El manejo consiste en la reparación de la lesión; algunos ejemplos de lesiones se muestran en la figura 14–10.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

15

Artroplastia total de cadera, rodilla, hombro, codo y tobillo

Antonio Martínez del Campo Sánchez,
Erika Silva Chiang, Rolando Benítez Garduño

GENERALIDADES

Estado de salud en México

México cuenta con una población de 106 600 000 de habitantes (2008). La proporción de hombres (48.8%) y mujeres (51.2%) prácticamente no ha variado en los últimos años.[1] Las proyecciones para 2030 estiman una población de 120 900 000 con una tasa de crecimiento anual de 0.69%.

El desarrollo demográfico reciente de México se caracteriza por un descenso de la mortalidad general (de 27 defunciones por 1 000 habitantes en 1930 a 4.9 por 1 000 en 2008), un incremento en la esperanza de vida (de 34 años en 1930 a 75.1 años en 2008) y una disminución de la fecundidad (de siete hijos por mujer en edad reproductiva en el decenio de 1960 a 2.1 en 2008).[1] Estos tres fenómenos han dado lugar a un envejecimiento poblacional que supone una participación creciente de los adultos mayores en la estructura la población. La base de esta estructura se está adelgazando por el descenso de la participación de la población de 0 a 5 años de edad, que en 2008 concentró a 9.19% de la población y en 2050 concentrará a sólo 6%. En contraste, la población de adultos mayores muestra una tasa de crecimiento superior a 4% anual, que la llevará a concentrar poco más de la cuarta parte de la población nacional en 2050. El aumento de la esperanza de vida y la creciente exposición a los llamados riesgos emergentes, relacionados en su mayoría con estilos de vida poco saludables, han modificado el cuadro de

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

las principales causas de muerte. México presenta una transición epidemiológica que se caracteriza por el predominio cada vez mayor de las enfermedades no transmisibles y las lesiones. A mitad del siglo pasado alrededor de 50% de los decesos en el país se debían a infecciones comunes, problemas reproductivos y padecimientos asociados a la desnutrición. Hoy estas enfermedades concentran menos de 15% de los decesos, mientras que los padecimientos no transmisibles y las lesiones son responsables de poco menos de 75 y 11% de las muertes en el país, respectivamente.[2]

Con el propósito de medir todos los daños a la salud que se producen en una sociedad se han diseñado indicadores que toman en consideración tanto las pérdidas en salud producidas por muerte prematura como las pérdidas por discapacidad. Uno de estos indicadores es el de años de vida saludable (AVISA) perdidos. De acuerdo con el Programa Nacional de Salud 2007–2012 la osteoartrosis se ubica dentro de las 10 principales causas de AVISA perdidos en mujeres, con un total de 6.9 millones, de los cuales representa 2.3%.[2]

Osteoartrosis

La artrosis se define como una enfermedad caracterizada por la alteración del equilibrio entre la formación y degradación del cartílago articular y el hueso subcondral que origina áreas de lesión morfológica y a veces de dolor e incapacidad. En México artrosis es el término habitual que se emplea para designar la degeneración del cartílago articular y las alteraciones que se derivan de ella.[3]

La enfermedad articular degenerativa crónica (EAD) tiene tal importancia que la Organización Mundial de la Salud designó la primera década de este siglo como la década osteoarticular *(Bone and Joint Decade)*[4] en México y en el resto del mundo. Es una de las causas de discapacidad más importantes entre las personas de 40 años en adelante, siendo los pacientes de la tercera edad los más afectados.

La osteoartrosis (OA) es una enfermedad sistémica, multifactorial, prevalente, progresiva e incurable, que se caracteriza por áreas focales de pérdida de cartílago en las articulaciones sinoviales. Los síntomas principales son dolor o artralgia, disminución progresiva de la función, deformidad articular y finalmente incapacidad funcional.

Las articulaciones más afectadas son la rodilla, la cadera, la columna, las manos y los pies.

La OA localizada en la cadera y en la rodilla implican la mayor discapacidad que cualquier otra enfermedad en el anciano —existen reportes de hasta 60%. Cerca de 40% de estos pacientes requieren la asistencia de andadera para la deambulación.[5]

Epidemiología

La OA tiene un gran impacto en los ancianos. Antes de los 50 años los hombres tienen una alta prevalencia, pero la prevalencia e incidencia son mucho más altas en las mujeres después de los 50 años de edad. El riesgo de gonartrosis y coxartrosis aumenta en la mujer después de la menopausia. La OA aparece y se incrementa más rápidamente e la mujer que en el hombre. Es la cuarta causa de morbilidad en la mujer mayor de 60 años y la octava en el hombre a nivel mundial.[6]

En México desde 1990 se ha reconocido que la OA es una de las primeras causas de morbilidad en las personas mayores de 60 años de edad. La Encuesta Nacional de Salud II (ENSA II) de 1998 la ubica como la segunda causa de morbilidad, con 14%, en las personas mayores de 60 años. En estudios de costos de la atención primaria el reporte de la OA ocupa siempre los primeros cuatro lugares, mientras que en la atención de los pacientes mayores de 60 años la OA se encuentra en los primeros tres lugares en demanda de atención, representando el mismo nivel en lo que se refiere a costos.[6]

La carga económica que esto representa a nivel internacional es de hasta 2.5% del producto interno bruto de EUA, Canadá, Gran Bretaña. En 2000 en EUA fue de hasta de 26 mil millones de dólares.

La demanda de consulta por padecimientos crónico–degenerativos se ha incrementado en forma importante, con una carga económica y logística en este aspecto que es de preocupación internacional. Se ha estimado que una de cada cuatro consultas de atención primaria se debe a enfermedades del aparato locomotor y que estos trastornos pueden representar hasta 60% de todas las pensiones por discapacidad.[4]

REEMPLAZO ARTICULAR DE CADERA

La principal indicación es el dolor crónico, que le impide al paciente desarrollar una vida cotidiana normal. La incapacidad producida por cojera causa un deterioro psíquico y estético en el paciente. La limitación de la movilidad de la cadera, especialmente en abducción, altera considerablemente la calidad de vida, incluyendo aspectos como la higiene corporal y la actividad sexual, en especial en los casos más graves en los que hay compromiso bilateral.[7]

La indicación de reemplazo articular de cadera se basa en los síntomas invalidantes y en la enfermedad de base. La etiología más frecuente es la artrosis primaria idiopática (alrededor de 50% de los casos), seguida de una innumerable lista de causas, entre las que se encuentran la artrosis secundaria a displasia de cadera, las necrosis asépticas, la artritis reumatoide y las fracturas de cadera. La mayoría

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

de las artrosis secundarias se presentan en edades más jóvenes que la primaria. Es importante señalar que la fractura del cuello femoral, que se presenta prioritariamente en pacientes de la tercera edad, es cada vez más una indicación de artroplastia total de cadera (ATC) en vez de una artroplastia parcial, debido a la mejor calidad de vida de estos pacientes en la actualidad.

Antecedentes históricos

El intento original de la artroplastia tenía el fin de restaurar el movimiento de una articulación anquilosada. Este concepto se ha modificado hasta incluir la restauración de la integridad y función de la articulación enferma.

Los primeros reportes de artroplastia de cadera se remontan a 1917, describiéndose propiamente como artroplastias de interposición con diversos materiales.[8]

En 1923 Smith–Petersen empezó a trabajar con otros materiales para la realización del reemplazo articular; al inicio utilizó copas hechas de vidrio, las cuales se rompían, después usó baquelita y posteriormente se introdujo el uso de material plástico, el cual también falló. Alcanzó el éxito 15 años después con la introducción de copas hechas de Vitalium®, la primera aleación metálica no reactiva usada en cirugía ortopédica.

En el decenio de 1960 John Charnley logró establecer la artroplastia total de cadera como un procedimiento útil y reproducible con el concepto de artroplastia de baja fricción. Esto marcó el inicio de la era moderna de los reemplazos articulares, apareciendo vástagos femorales metálicos con cabezas de diámetro pequeño (22 mm) que mejoran el torque de fricción, en conjunto con polietilenos de alto peso molecular y el metametilmetacrilato para la fijación de los componentes protésicos.

Más tarde, en la década de 1970, se desarrolló el reemplazo articular de rodilla y posteriormente aparecieron los reemplazos protésicos de hombro, codo, tobillo y articulaciones de los dedos.

Uno de los primeros problemas que se planteó frente a los reemplazos articulares de cadera fue el método de fijación del implante al hueso, lo cual se resolvió mediante el uso de cemento óseo; sin embargo, a largo plazo se evidenciaron fracasos por la aparición de aflojamiento de los implantes, debido a falla en la cementación. De aquí nació en el decenio de 1980 el concepto de la mal llamada "enfermedad del cemento", que culpaba a éste de la aparición de osteólisis periprotésica, condicionando el aflojamiento de la prótesis. En la actualidad se sabe que la osteólisis es producto de una reacción inflamatoria granulomatosa secundaria al desgaste del polietileno que genera partículas, las cuales son fagocitadas junto con otras micropartículas de metal y cemento.

Pares de fricción

Actualmente existen dos sistemas de fijación para los implantes protésicos: cementado y no cementado, tanto en componentes femorales como en acetabulares. Con relación con los biomateriales con los que se cuenta para el reemplazo articular se dispone de cuatro pares de fricción: cerámica– cerámica, cerámica–polietileno, metal–polietileno y metal–metal.

Gran parte del desarrollo tecnológico de los implantes está ligado a la introducción de nuevos biomateriales.

Las investigaciones de las dos últimas décadas han puesto de manifiesto que la liberación de partículas, especialmente de polietileno, es la causa principal de osteólisis periprotésica y de un alto porcentaje de aflojamientos protésicos. Por ello los esfuerzos se han centrado en el desarrollo de pares de fricción que produzcan menos liberación de partículas y menor reacción tisular. Derivado de esto se consideró que una solución podría ser excluir el polietileno de los materiales de carga utilizados en la ATC y reemplazarlos por materiales mucho más duros y resistentes al desgaste.

Cerámica–cerámica

Los primeros diseños presentaron problemas, como la fractura de la cerámica o los aflojamientos protésicos relacionados con un inadecuado diseño, pero la mejora en la fabricación de la cerámica y el empeño de diseños correctos ha mejorado enormemente los resultados. Actualmente se dispone de alumina (Al_2O_3) y zirconia (ZrO_2).

Entre las propiedades de las cerámicas destaca su gran dureza, escasa deformidad plástica y buen coeficiente de fricción, favorecido por su hidrofilia, que se traduce en menos liberación de partículas y, por tanto, menos posibilidades de osteólisis periprotésica y menor actividad biológica específica y funcional que el polietileno.

Sin embargo, las revisiones sistemáticas acerca de la sobrevivencia de la ATC en pares duro–duro muestran variación en la longevidad del implante así como en las tasas de complicaciones en estudios recientes (tasas de supervivencia de 73 a 100%, con un seguimiento promedio de 31 a 240 meses).[9]

Otro inconveniente del par cerámica–cerámica sigue siendo el rechinido *(squeaking),* el cual afecta potencialmente la calidad de vida del paciente y la sobrevivencia del implante debido a revisión propiamente por el rechinido, presente en tasas que varían de 0 a 33%.

Estudios recientes con seguimiento a diez años han demostrado con las cerámicas actuales resultados de supervivencia comparables con los pares metal–polietileno e incluso metal–metal.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Metal–metal

En los pacientes jóvenes con altas demandas físicas las prótesis con polietileno se desgastan demasiado rápido y con frecuencia requieren ser revisadas. La introducción de materiales duros contemporáneos, como superficies metal–metal, en la década de 1990 prometía terminar con la falla protésica relacionada con el desgaste por partículas de polietileno, pretendiendo conseguir una función biomecánica mejor debido a el mayor diámetro, más anatómico, de la articulación reemplazada. Sin embargo, los reportes de escasa supervivencia de las prótesis, reacciones tisulares destructivas y concentraciones séricas elevadas de metales cromo–cobalto en los pacientes que tenían estos implantes han disminuido las expectativas iniciales con estos biomateriales.[10]

Aun cuando el reemplazo total de cadera es un procedimiento exitoso, un número sustancial de pacientes requieren una cirugía de revisión dentro de los 10 años posteriores a la cirugía, debido a infección, luxación, desgaste, inestabilidad, aflojamiento u otras fallas mecánicas.

Los implantes tradicionales en cadera con pares de fricción metal–polietileno o cerámica–polietileno están asociados a tasas bajas de revisiones. Existen alternativas más recientes con superficies rígidas, como metal–metal y cerámica–cerámica, pero su gran ventaja sobre los implantes tradicionales aún no es del todo convincente.

En 2009 un conjunto de investigadores, junto con la *Food and Drug Administration* (FDA), compararon la seguridad y efectividad de los implantes protésicos de cadera con diferentes materiales. Analizaron los resultados de 18 estudios que involucraban a 3 139 pacientes y más de 830 000 cirugías en registros de reportes anuales. Encontraron que los resultados funcionales (capacidad para realizar actividades de la vida diaria) y las escalas de calidad de vida en general no mostraron diferencias entre los pacientes manejados con prótesis metal–metal o cerámica–cerámica, en comparación con los operados con implantes tradicionales.

Los estudios toxicológicos y la evidencia de exposición accidental demuestran que las altas concentraciones de cromo o cobalto tienen genotoxicidad y otros efectos sobre varios órganos. Las consecuencias de exposición sistémica prolongada a las concentraciones moderadamente elevadas de estos metales en pacientes con una prótesis funcional aún permanecen inciertas. El riñón es la ruta primaria de excreción de los metales, por lo que es el órgano que sufre una potencial toxicidad conforme las partículas metálicas se van acumulando.

Polietileno

Durante más de 30 años el material de elección para los componentes acetabulares ha sido el polietileno de ultraalto peso molecular. Su limitación fundamental

es su resistencia al desgaste. Para mejorar esta resistencia se ha recurrido a enlaces cruzados, que se consiguen con la utilización de la química del peróxido; se forman cuando los radicales libres reaccionan para formar un enlace covalente entre moléculas de polietileno adyacentes haciéndolo más resistente a la deformación y al desgaste en el plano perpendicular al eje molecular primario. Se ha demostrado que esto reduce en gran medida el desgaste, por los movimientos tangenciales que tienen lugar en los componentes acetabulares.[11]

Cerámica–polietileno

El aumento de la resistencia al desgaste del polietileno con los enlaces cruzados en combinación con cerámicas de tercera y cuarta generación (forte y delta) ha logrado una mayor sobrevida de los implantes protésicos en este par de fricción siendo en la actualidad el de mayor utilización a nivel mundial.[11]

Estado actual

En los pacientes que se someten a cirugía de reemplazo articular de cadera a causa de coxartrosis primaria, como es el caso de la mayor parte de los pacientes tratados en el Servicio de Reemplazo Articular del Hospital de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes", el par de fricción de elección es el de cerámica–polietileno, que consiste en cabezas de cerámica de tercera generación en conjunto con un componente acetabular de enlaces cruzados, logrando de esta forma una adecuada resistencia al desgaste con menor formación de partículas de desgaste que conduzcan de manera prematura a un aflojamiento aséptico. Además de su sobrevida satisfactoria, este par articular tiene un costo accesible, lo cual es otra característica de importancia al elegir los implantes a utilizar para resolver la artrosis de cadera, dado que se trata de un problema de salud pública con un alto impacto económico.

Aún existe gran controversia en relación con el mejor par de fricción: aquel que tenga una mayor longevidad y una baja tasa de desgaste con mínima producción de partículas que no sean tóxicas para el organismo.

La competencia entre los diferentes pares de fricción va a continuar durante las siguientes décadas en un intento por disminuir el desgaste y mejorar la longevidad de la artroplastia total de cadera. Mientras tanto, el par cerámica–polietileno, que incluye el polietileno de altos enlaces cruzados, permanecerá como una muy buena opción para la ATC, aun en pacientes jóvenes y activos.

ARTROPLASTIA DE RODILLA

Es indiscutible hoy en día el avance que ha representado la artroplastia total de rodilla en el manejo de la artrosis, la artritis y todas las patologías que llevan a

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

la rodilla a un deterioro de las superficies de fricción, que al verse desgastadas por el uso, eventos traumáticos o enfermedades son sustituidas por elementos protésicos que logran transformar de manera radical la calidad de vida de los pacientes sometidos a este tipo de intervención quirúrgica. Si bien es un procedimiento exitoso, en su desarrollo estuvieron presentes múltiples intentos con resultados al inicio no tan alentadores; sin embargo, la necesidad de encontrar soluciones fue provocando la investigación y evolución de los sistemas protésicos que son utilizados hoy en día con resultados satisfactorios; aunque necesitan ser perfectibles brindan actualmente una mejoría significativa de la calidad de vida de los pacientes sometidos a este tipo de intervenciones.

Hoy en día la artroplastia total de rodilla requiere un cirujano con pleno conocimiento de la anatomía y biomecánica de la articulación, compleja en sus movimientos e intrincada en sus balances durante todo el recorrido de su movimiento; sin embargo, los conceptos y los principios básicos de diseño aun son válidos y han recibido pocas modificaciones, complementándose con avances técnicos que también han favorecido la longevidad y la funcionalidad de los componentes de diseños modernos.

El reporte inicial de una artroplastia de rodilla de resección data de 1861, gracias a Ferguson. Posteriormente las artroplastias de interposición con cápsula articular, fascia lata o tejido adiposo tuvieron resultados pobres.

El primero en utilizar un elemento metálico fue Campbell, en 1940, con un diseño de hemiartroplastia hecho de Vitalium® aplicado en el fémur; alrededor de la misma época Macintosh utilizó un diseño de hemiartroplastia de acrílico aplicado a la tibia hecha.

De estos dos diseños el de Campbell fue el que tuvo mejores resultados; sin embargo, a pesar de tener resultados iniciales impresionantes tuvieron una falla temprana. Después de estos diseños se intentó el empleo de componentes de prótesis total unidos en forma de bisagra, aunque también presentó fallas tempranas debido a que la biomecánica de la rodilla no podía ser reproducida por estos diseños iniciales de una manera congruente con las necesidades mecánicas y las exigencias funcionales de la articulación sustituida; sin embargo, a partir de 1970 ocurrieron una serie de cambios radicales en la artroplastia total de rodilla, los cuales fueron evolucionando y lograron desligar los componentes protésicos femoral y tibial, intentando sustituir únicamente las superficies de fricción y respetando en la medida de lo posible los ligamentos que hacían funcionar la articulación. Esto provocó una revolución en el análisis de la biomecánica de la rodilla; debido a la introducción del cemento aprobado por la FDA en 1971 se provocó un salto en la durabilidad de las prótesis, mejorando su fijación al hueso y su resistencia a las fuerzas de estrés a las que son sometidas durante los movimientos de la rodilla. El estudio de la cinética de las prótesis en relación con los movimientos de una articulación tan compleja como la rodilla trajo a luz la intrincada relación

ligamentaria con los diferentes radios de curvatura que tiene la rodilla durante los movimientos de flexión y extensión.

Introducción del polietileno

A la par de la evolución de los elementos metálicos se inició el uso del polietileno con una superficie de fricción contra el metal. Siguiendo la evidencia de que la artroplastia de cadera presentó evoluciones favorables con este par de fricción la rodilla evolucionó; se realizaron intentos posteriores de implantar superficies de fricción diferentes, como cerámica–cerámica, tratando de igualar el camino recorrido por la cadera buenos resultados debido a la naturaleza propia de la articulación de la rodilla;[12] sin embargo, la evolución del polietileno ha mejorado en cuanto a calidad y resistencia con el polietileno de ultraalto peso molecular y la evolución de éste hacia los enlaces cruzados, al permitir que la durabilidad de la artroplastia total de rodilla sea comparable a la de la cadera.

Prótesis bicompartimental

Durante la evolución de la prótesis incialmente se pensó en el uso de prótesis bicompartimentales, dejando de lado la articulación patelofemoral; esto tuvo resultados satisfactorios pero con la evolución posterior de complicaciones patelares se fue abandonando su uso por el de la prótesis tricompartimental.

Se intentó presentar una patela incrustada realizada por Ferguson con resultados no tan alentadores; sin embargo, la incidencia de problemas patelofemorales obligó a un cambio, con el cual inició la era de las patelas adosadas en forma de domo con uno o tres tetones de fijación cementada, mejorando de manera radical la evolución de la artroplastia. Esto implicó mejoría en los rangos de movilidad y disminución importante del dolor a la movilización, pero obligó a aun cambio en los diseños femorales para volverse más amigables con el entorno patelar y disminuir las complicaciones de luxación y pinzamiento patelofemoral. Lo anterior provocó nuevamente un cambio al intentar retirar un elemento protésico que fue considerado un punto débil de la artroplastia al tratar de ganar mayores arcos de movilidad, volviendo parcialmente a la artroplastia bicompartimental con preservación de la articulación patelofemoral. Actualmente se tiende a la presencia de recambio de artroplastia de rodilla con patela en sólo 5% de los casos, teniendo una decaída considerable a partir de la década de 1990, cuando el diseño de los surcos patelares en el componente femoral fueron cambiados a convertirse en surcos más anatómicos,[13] bordes más redondeados y surcos más amplios en cuanto a longitud y anchura con deslizamientos angulados. Esta evolución y revolu-

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

ción de diseños dio entrada a las rodillas de alta fricción que utilizamos hoy en día.

El rango de movimiento fue un punto de interés que se presentó en un momento en el que el éxito de las rodillas protésicas implantadas en forma conjunta con el incremento en las necesidad de realizar este procedimiento exigió una mejora por parte de los usuarios de un rango mayor de libertad, siendo considerado al inicio un rango exitoso los 90º de flexión. Los diseños y las técnicas quirúrgicas evolucionaron para lograr incrementar los movimientos, lo cual permitió que la articulación patelofemoral se revolucionara, así como el radio de los cóndilos, permitiendo una funcionalidad superior a los 125º de flexión, lo cual es considerado actualmente como el rango estándar mínimo de las rodillas de alta flexión. Se evolucionó con surcos patelares más largos para evitar el pinzamiento patelar; se incrementó el rango de giro de los cóndilos femorales y por supuesto se desarrollaron diseños de cóndilos más anatómicos, con superficies móviles articulares y superficies guiadas en los polietilenos, cuya dureza y resistencia han permitido una mayor duración, y replicar de una manera más cercana a lo normal la función biomecánica de la articulación de la rodilla.

Al intentar mejorar la movilidad surgen dos caminos:

1. **Prótesis de superficie móvil:** se intenta lograr una réplica de la función de amortiguación de los meniscos, pero mejorando el proceso de deslizamiento de los cóndilos en la rodilla; esto presentó varios retos debido que al igual que sucedió con las prótesis bipolares en la cadera los elementos móviles de la rodilla son invadidos por tejido, el cual eventualmente bloquea la superficie móvil perdiendo su función y esta ventaja, que se suponía que incrementaría de manera importante la función y la durabilidad de la prótesis, actuando en muchos casos al contrario de lo que se esperaba, acelerando el proceso de llegada de una cirugía de recambio protésico.[14]
2. **Prótesis de superficie guiada.** Toman en cuenta la cinemática natural de los cóndilos, haciendo una impresión sobre los polietilenos para guiarlos en un movimiento que intenta imitar el fenómeno de *roll back* y de desplazamiento de los cóndilos durante todo el movimiento, ya que el centro de rotación de los cóndilos cambia de posición en diferentes puntos de la flexión y extensión. Las prótesis de pivote medial permitieron tener un centro de rotación fijo en el cóndilo medial funcionando como un pivote, pero permitiendo la traslación y el cambio de este punto de rotación en el cóndilo lateral,[15] con una mejoría considerable del rango de movimiento. Esto entusiasmó a los diseñadores, quienes generaron diseños que provocaron un cambio del centro de rotación en ambos cóndilos con guías impresas en los surcos del polietileno, mejorando la forma y el radio de los cóndilos, y permitiendo imitar un poco mejor la biomecánica de la rodilla protésica, con mejoría del

rango, logrando rangos muy superiores de movilidad. Sin embargo, esto provocó un cambio también en cuanto al proceso de cirugía, debido a que exigió a los médicos un manejo más detallado de las partes blandas, retirando todos los elementos que pudieran interrumpir el proceso de movimiento, pero también los elementos que son invadidos durante el abordaje quirúrgico para recuperar de manera más satisfactoria las estructuras del mecanismo extensor. Esto generó cambios en la forma de pensar de los cirujanos, considerando que la rodilla no sólo es de hueso, sino que los elementos de las partes blandas desempeñan un papel importantísimo en la futura evolución de las articulaciones implantadas. Estas innovaciones incentivaron el debate que hoy en día persiste:

- Sustituir o no el ligamento cruzado posterior.
- Modificación: abordajes quirúrgicos.
- Isquemia o no durante el reemplazo total de rodilla.

La noción de conservar la mayor cantidad de hueso y de estructuras de estabilidad de la rodilla, intentando una biomecánica de los componentes protésicos lo más natural posible, ha llevado al centro del debate el hecho de sustituir o no el ligamento cruzado posterior; en este debate se encuentran los siguientes elementos.

Cinemática

Uno de los puntos de investigación fue el fenómeno de *roll back,* el cual provoca que a medida que aumenta la flexión los cóndilos sean trasladados *a posteriori* debido a la presencia del ligamento cruzado posterior. Esto impulsó la preservación de este ligamento; sin embargo, los estudios posteriores en los que se analizaban prótesis de rodilla clínicamente exitosas y en las que se preservó el ligamento cruzado posterior tenían un fenómeno de *roll back* paradójico con desplazamiento anterior del fémur e incluso con cierto grado de desequilibrio ligamentario, lo cual alimentó las esperanzas de los defensores de la sustitución del ligamento cruzado posterior, encontrándose en sus estudios un fenómeno del *roll back* más natural a pesar de tener la sustitución del ligamento por elementos protésicos. Sin embargo, no ha probado relevancia hasta el momento el fenómeno de *roll back* natural o paradójico en la evolución satisfactoria de los diseños protésicos.

Propiocepción

Ha sido otro estandarte de los cirujanos que impulsan la sustitución del ligamento cruzado posterior, debido a que dichos ligamentos en las rodillas con artrosis se han encontrando biomecánica e histológicamente anormales, lo cual soporta la

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

idea de que se altera la propiocepción desde el momento en que evoluciona la artrosis y no como consecuencia del retiro del ligamento cruzado posterior, sustentado en estudios posteriores en los que se compara la prótesis con y sin sustitución del ligamento cruzado posterior.

Balance ligamentario

Un elemento fundamental en la evolución satisfactoria de las prótesis de rodilla es la obtención de un balance ligamentario adecuado, esto implica que los cortes óseos realizados a través de las guías que permiten una adaptación perfecta de los componentes metálicos al hueso no son suficientes para lograr una adecuada función, ya que existe el compromiso de elementos de partes blandas que rodeen a estas estructuras óseas, que participan de manera activa y pasiva durante los movimientos y que pueden hacer fracasar si no son balanceados incluso al diseño más avanzado de prótesis total de rodilla. Este elemento hace considerar a la cirugía de prótesis de rodilla como una cirugía de partes blandas, ya que en el momento del balance ligamentario es cuando se requiere al cirujano de mayor experiencia para evaluar de manera directa en extensión y flexión los elementos ligamentarios, la cápsula articular y los cortes óseos para proveer a esa rodilla de libertad y estabilidad durante sus movimientos, sin la cual no se podría concebir un resultado exitoso. Como parte de ese balance ligamentario es considerada la liberación del ligamento cruzado posterior y su sustitución protésica, ya que esto permite lograr de manera más fácil y reproducible un balance ligamentario; intentar su retención sería difícil y requeriría mayor experiencia para poder obtener el resultado satisfactorio deseado.[14,16]

Evolución de los abordajes

Al inicio de la artroplastia total de rodilla se intentaba tener un acceso total a la articulación de la rodilla para poder realizar una resección pulcra y minuciosa de los elementos óseos a fin de tener una implantación exitosa. Con la evolución de los diseños y el incremento en la consideración de las partes blandas como elementos cardinal en la evolución de las rodillas protésicas se evolucionó a técnicas menos invasivas y agresivas a los tejidos blandos; así, de tener abordaje que dividía prácticamente el mecanismo extensor se pasó a cirugías que pueden entrar por elementos capsulares, como el abordaje subvasto, preservando la circulación patelar y no agrediendo el músculo cuadriceps, lo cual lleva a la rodilla una recuperación más temprana.

La isquemia o no dentro de la cirugía de la artroplastia total de rodilla fue otro elemento llevado a la mesa de debate. Los detractores de realizar los procedi-

mientos sin isquemia argumentan que es más fácil visualizar la rodilla y poder tener una cirugía más exacta en cuanto a la colocación de elementos protésicos, como el hecho de poder balancear los tejidos blandos; sin embargo, el resultado es contradictorio para los detractores del uso del torniquete, ya que una buena hemostasia durante la cirugía permite una visibilidad adecuada y si la intención de la cirugía es cuidar las partes blandas y se quiere respetar con abordajes —como el subvasto— el mecanismo extensor y el resto de las estructuras blandas, el no aplicar la isquemia permite poner estos elementos en una constante irrigación y oxigenación durante la cirugía, evitándose daño por necrosis del mecanismo extensor provocado por la isquemia, y preservando las estructuras blandas con menor desarrollo de complicaciones cutáneas o de infección, las cuales se pueden incrementar por el periodo isquémico y el trauma de la cirugía.

La prótesis no cementada ha sido impulsada con éxito a través de la cirugía de cadera con un estándar de uso, con la promesa de una mayor duración por tener una fijación biológica. Esto es algo deseable en la artroplastia de rodilla, aunque sus resultados no han sido del todo satisfactorios; haciendo una comparación con la cadera, en la que el componente acetabular y el femoral son rodeados por completo con el hueso permitiendo una implantación a presión más fácilmente. La rodilla, en contraste, tiene elementos protésicos que rodean al hueso, lo cual dificulta principalmente en la tibia la implantación a presión y la consiguiente evolución exitosa de los implantes no cementado. El femoral ha tenido mejores resultado cuando no es cementado, mientras que la tibia, a pesar de intentarse con múltiples variantes como la aplicación de tornillos, no ha podido superar los estándares mínimos de durabilidad, por lo que actualmente la artroplastia de rodilla sigue dependiendo de la fijación a través del cemento y las prótesis híbridas tienen resultados alentadores pero no totalmente satisfactorios. Seguramente este tipo de diseños continuarán evolucionando con el creciente uso de nuevos biomateriales, como el tantalio, esperando la integración más adecuada de estos componentes sometidos a dirección de fuerzas y en condiciones diferentes a las que es sometida la articulación de la cadera.

Complicaciones

No estaría completa una reseña de la artroplastia total de rodilla sin comentar los fracasos que han impulsado la evolución y los éxitos que se tienen hoy en día; esto ha dado una evolución en cuanto a la forma en la que se consideran este tipo de problemas y cómo abordarlos.[17] Las complicaciones presentes hoy son las ramas de la investigación actual que delimitan las investigaciones que cambiarán el mañana de la artroplastia; entre ellas está la infección, que ha sido un problema presente en todas las cirugías, en la que un elemento metálico genera incremento de

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

la posibilidad de infección. El hecho de tomar en cuenta las partes blandas ha permitido considerar que cuando éstas tienen problemas las prótesis no tendrán el éxito deseado y los pacientes tendrán un evolución tórpida que puede generar frustración y mucho sufrimiento el paciente y también al médico, que se enfrenta a la necesidad de solucionar un problema grave que pone en peligro la función de una extremidad y en algunos casos la vida misma. De esto se ha desprendido una serie de manejo que diferentes centros médicos aplican como protocolos de manejo de la prótesis infectada.

Recambio en un tiempo

Implica tratar las infecciones de rodilla con retiro de componentes protésicos y en el mismo procedimiento realizar un aseo con desbridación quirúrgica y reimplantación de componentes protésicos con cemento que libere antibiótico. Esto ha tenido resultado variables y ha brindado más éxito cuando se logra dar estabilidad a las partes blandas, aumentando el grado de restricción de las prótesis con el uso conjunto de bisagras de diseño moderno.

Recambio en dos tiempos

Este tipo de manejo constituye la mejor opción. Implica realizar en un tiempo quirúrgico el retiro de implantes y posterior al aseo y la desbridación colocar un espaciador de cemento medicado que libere importantes cantidades de antibiótico, intentando conservar parcialmente la función. Dicho espaciador se deja por un espacio aproximado de seis semanas, durante las cuales se complementa con antibióticos en vía intravenosa u oral de acuerdo con cultivos con antibiograma. Si clínicamente a las seis semanas se encuentran datos clínicos de remisión de la infección se suspende el manejo antibiótico y se esperan dos semanas para realizar estudios de laboratorio; si la infección clínicamente regresa o los estudios de laboratorio no son concluyentes de remisión se decide la cirugía de nuevo, cultivo y recambio de espaciador; si los datos clínicos y de laboratorio apuntan a remisión del cuadro infeccioso se procede a realizar procedimiento quirúrgico; si durante el abordaje se realiza un estudio de recuento de polimorfonucleares y existe un recuento mayor de 10 por campo se aborta la reimplantación y se recoloca el espaciador; si todos los datos son favorables se reimplanta una nueva prótesis con cemento medicado tratando de conservar la menor cantidad de restricción posible —persiste la premisa del balance de las partes blandas con sustento cardinal del éxito de la cirugía de reemplazos de rodilla.

Durante la evolución del manejo de estos procesos infecciosos se presentó la evolución de los espaciadores, que inicialmente eran de cemento y durante la cirugía se les añadía un antibiótico termoestable, como la vancomicina, permi-

tiendo una liberación prolongada del antibiótico; sin embargo, en el momento de realizar la cirugía de revisión el hecho de poner solamente un elemento que respetara una distancia pero no permitiera el movimiento generó problemas severos de fibrosis y dificultad para lograr la flexión durante la siguientes cirugías, con las lesiones respectivas del mecanismo extensor. Esto generó la necesidad de evolucionar en el desarrollo de estos espaciadores, permitiendo la implantación de espaciadores prefabricados con formas similares a las prótesis, en tamaños diversos, permitiendo recuperar la función, además de que ya tenían antibiótico que junto con el cemento que se usa para fijarlos —también con antibiótico añadido— mejoraron la probabilidad de curación, permitiendo respetar la movilidad de la rodilla, una cirugía de revisión más sencilla y el consiguiente éxito de conservar la movilidad en la siguiente reimplantación protésica.

La inestabilidad es un conjunto de desgaste de polietileno y osteólisis que conlleva a un aflojamiento aséptico, el cual debe ser detectado de manera temprana para evitar una pérdida ósea severa y lesión a estructuras de partes blandas que pueden proporcionar estabilidad, complicándose las posibilidades de una cirugía de revisión. Dicha inestabilidad sola, sin infección, es llamada aséptica, pero los procesos infecciosos como tal pueden desencadenar también la inestabilidad séptica.

Fractura periprotésica: un reto en el manejo y la unión de la ortopedia con la traumatología

La fractura periprotésica de rodilla presenta retos muy diferentes dependiendo del hueso involucrado —tibia o fémur—. El concepto del manejo en las fracturas periprotésicas de cadera usando vástagos largos no es aplicable en los casos de rodilla, por la forma en que se adaptan los componentes protésicos y las fuerzas ejercidas por los músculos en esta articulación que generan desplazamiento y son difíciles de corregir. Los vástagos largos en la rodilla son una solución para la transmisión de cargas, pero no son tan útiles para la resolución de fracturas, por lo que se emplean los elementos ampliamente utilizados en las fracturas diafisiarias y articulares, uniendo el manejo ortopédico con el traumatológico, aplicando las técnicas de fijación interna de las fracturas. Los clavos intramedulares aplicados en forma retrógrada pueden ser una solución en algunos de los casos, pero presentan limitaciones establecidas por el diseño propio de la prótesis, el material del cual está hecha y la distancia del sitio de la fractura al punto más distal del fémur. En la tibia es difícil considerar como solución un clavo, por lo que en éstos y en casos femorales la solución es utilizar placas de fijación con pernos boqueados, que permiten la fijación monocortical, aumentando la probabilidad de éxito en el manejo de estas fracturas, el cual constituye un reto para cualquier cirujano ortopédico.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Rodilla rígida: la unión de la cirugía abierta y la artroscopia

Otra complicación presente es lo opuesto a lo buscado en este procedimiento. La rodilla rígida implica la pérdida de la movilidad que genera un efecto deletéreo en la función y durabilidad de la prótesis. Esto ha dejado de ser evaluado en forma tardía, con espera durante periodos prolongados e intentando una mejoría de los arcos de movilidad sólo con terapia física y rehabilitación; ahora se lleva a cabo una conducta más agresiva que busca la detección en etapas tempranas, es decir, dentro de las primeras dos a cuatro semanas de manejo quirúrgico para liberación de tejido cicatrizal en forma prematura y movilizaciones tempranas. Esto ha permitido la unión de otra área del campo del ortopedista —la artroscopia—, cuya fusión con la ortopedia ha permitido que la artrólisis, que es la liberación de tejido fibroso y cicatrizal intraarticular que mejora los arcos de movilidad se realice mediante procedimientos artroscópicos, disminuyendo la probabilidad de formación de nuevo tejido cicatrizal, por ser menos invasiva pero permitiendo una liberación incluso más completa.

Cirugía de revisión

Es un procedimiento en creciente uso que presenta dificultades únicas, ya que requiere una compresión tridimensional de las estructuras óseas, su relación con las estructuras de balance ligamentario y los conocimientos necesarios de biomecánica de la rodilla y de los diseños de las prótesis para poder adaptar los recursos existentes de elementos metálicos y sustituciones óseas,[18] aplicando en casos necesarios aporte de injerto óseo para lograr la restitución de la anatomía con una función lo más normal posible. Esto se logrado gracias a la evolución de los componentes protésicos, que han permitido que el recambio de la prótesis sea un procedimiento exitoso; esto ha llevado a considerar un aumento de la restricción para sustituir elementos de estabilización ligamentaria perdidos y la posibilidad de utilizar elementos que cubran defectos óseos con implantes metálicos, combinando elementos de injerto con aumentos, y el uso cada vez más popular de vástagos, que permiten la transmisión de las fuerzas de las zonas metafisiarias a las áreas diafisarias con hueso sano, permitiendo una mayor durabilidad.[19] El diseño y el concepto de uso han cambiado, permitiendo que las prótesis de revisión se adapten a las expectativas de función de los cirujanos y de los pacientes, así como una restitución de la línea articular perdida en muchas ocasiones por la gran perdida ósea con técnicas más simples y posibilidades de reconstrucción más amplias. El concepto actual indica que una prótesis primaria que falla difícilmente terminará de primera intención en una artrodesis y que las posibilidades de reconstrucción son factibles tanto en casos de infección como de inestabilidad o de fractura periprotésica.

Conclusiones

El panorama de evolución es perfectible en la artroplastia de rodilla y los debates están abiertos. Los cambios venideros seguramente provocarán cambios en las actitudes de los cirujanos hacia este tipo de procedimientos, provocados por el uso de nuevos materiales, la evolución de los diseños y la presión de los pacientes, que siempre intentan superar las expectativas de función actuales.

ARTROPLASTIA DE HOMBRO

Aun cuando la artroplastia de hombro es un procedimiento menos frecuente que la artroplastia de cadera o de rodilla, es también una cirugía capaz de aliviar el dolor de una manera igualmente exitosa que sus contrapartes en los miembros pélvicos.

La artroplastia total de hombro fue realizada por primera vez en EUA en 1950 para manejar fracturas severas del humero proximal; con el paso de los años se fueron ampliando sus indicaciones para manejar otras condiciones dolorosas del hombro, como la artritis e incluso lesiones severas del manguito rotador, acompañadas de artrosis.

Actualmente se realizan cerca de 53 000 procedimientos de artroplastia de hombro en EUA, lo cuales implican una cifra infinitamente menor a los más de 900 000 pacientes sometidos a artroplastia de cadera o rodilla; sin embargo, existe una creciente demanda de este procedimiento debido a que es una cirugía efectiva para aliviar el dolor y permite regresar a las actividades cotidianas. En México es un procedimiento que se aplica en menores proporciones pero tiene una demanda también en aumento, por el gran número de condiciones que requiere una cirugía de reemplazo articular del hombro.[20]

ARTROPLASTIA DE CODO

La artroplastia en el codo es un procedimiento mucho menos frecuente que la artroplastia de hombro. Al igual que el resto de las artroplastias, su objetivo es aliviar el dolor preservando la función y dicho objetivo; sin embargo, el número de artroplastias que se realizan en EUA son cerca de 3 000 por año y en México, aun cuando no se tienen datos precisos, el número es mucho menor. Igual que ocurre con el resto de las artroplastias, su uso seguramente se incrementará con los años; por lo pronto, su diseño ha ido mejorando para lograr mayor durabilidad y mejor

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

función continua con los conceptos básicos que se manejaron desde su inicio, con fijación al húmero y al cúbito con componentes restringidos, con los mejores resultados a largo plazo. Las causas más frecuentes que llevan a un reemplazo de esta articulación son la artritis reumatoide, la osteoartrosis, las secuelas de fracturas y la inestabilidad severa de la articulación del codo.[21]

ARTROPLASTIA DE TOBILLO

Este tipo de artroplastia comenzó a aplicarse en 1970. Los diseños iniciales tuvieron pésimos resultados; incluso en el decenio de 1980 casi quedaron en desuso. Sin embargo, la evolución ha llevado actualmente a varios diseños con mejores resultados. Igual que la artroplastia de codo y hombro, su aplicación es mucho menor pero sus indicaciones siguen incrementándose a medida que los resultados exitosos siguen aumentando. Los diseños iniciales de dos componentes cementados han sido reemplazados por componentes no cementados incluso con superficies móviles, lo cuales han mejorado radicalmente el pronóstico de estas artroplastias. Así, los pacientes con artritis o artrosis severa del tobillo que antes eran candidatos solamente a artrodesis del tobillo ahora pueden ser candidatos a este procedimiento obteniendo alivio del dolor y conservando la función de la articulación; sin embargo, a diferencia de las prótesis de codo o incluso las prótesis constreñidas de hombro esta artroplastia no es constreñida. Quedan excluidos de este tratamiento los pacientes con deformidades severas o con inestabilidad del tobillo.[22]

REFERENCIAS

1. **Villagómez OP:** Evolución de la situación demográfica nacional a 35 años de la Ley General de Población de 1974. En: Consejo Nacional de Población: *La situación demográfica de México 2009.* México, CONAPO, 2009:14.
2. Programa Nacional de Salud 2007–2012. Por un México sano: construyendo alianzas para una mejor salud. México, Secretaría de Salud.
3. **Rozadilla SA, Mateo SL, Romera BM:** Patología de la cadera. *FMC* 1997;4:368–380.
4. **De Pavia ME *et al.:*** Manejo de la osteoartrosis en medicina familiar y ortopedia. *Arch Med Fam* 2005;7(3):94–98.
5. **Harrold LR, Yood SE, Andrade J, Gurwitz JH:** Challenges of Estimating Health Service Utilization for Osteoarthritis Patients on a Population Level. *Rheumatol* 2002;29:1931–1936.
6. **Gómez DO, Sesma S, Becerril VM, Knaul FM, Arreola H:** Sistema de salud en México. *Salud Púb Mex* 2011;53(Supl 2):S220–S232.
7. **Paulos AJ:** Reemplazos articulares. *Bol Esc Med Pontificia Universidad de Chile* 1998;27: 131–134.

8. **Callaghan J, Rosenberg A, Rubash H:** *The adult hip.* Lippincott–Raven, 1997.
9. **Gallo J, Goodman SB, Lostak J, Janout M:** Advantages and disadvantages of ceramic on ceramic total hip arthroplasty: a review. *Biomed Pap Med Univ Palacky Olomouc Czech Repub* 2012;156(3):204–212.
10. **Wilkinson M:** Metal–on–metal hip prostheses: where are we now? *Br Med J* 2012;345: e7792.
11. **Yup–Lee J, Shin–Yoon K:** Alumina–on–polyethylene bearing surfaces in total hip arthroplasty. *Open Orthop J* 2010;4:56–60.
12. **Sharkey PF, Hozack WJ, Rothman RH *et al.*:** Insall award paper. Why are total knee arthroplasties failing today? *Clin Orthop Relat Res* 2002;404:7–13.
13. **Fehring TK, Odum S, Griffin WL *et al.*:** Early failures in total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2001;392:315–318.
14. **Winemaker MJ:** Perfect balance in total knee arthroplasty: the elusive compromise. *J Arthroplasty* 2002;17:2–10.
15. **Banks S, Bellemans J, Nozaki H *et al.*:** *Clin Orthop Relat Res* 2003;410:131–138.
16. **Berger RA:** Malrotation causing complications after total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 1998;356:144–156 .
17. **Vince KG:** Your next revision total knee arthroplasty. Why start in flexion? *Orthopaedics* 2007;30:791–792.
18. **Radnay CS:** Management of bone loss: augment, offset, stems, cones. *Clin Orthop* 2006; 446:104–112 .
19. **Clatworthy MG:** The use of allograft for uncontained defects in revision total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2001;83A:404–411 .
20. **Amstutz HC, Thomas BJ, Kabo JM, Jinnah RH, Dorey FJ:** The Dana total shoulder arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 1988;70(8):1174–1182.
21. **Silva JF:** Total elbow replacement. *Clin Orthop Rel Res* 1976;283–288.
22. **Shikawa SN:** Total ankle arthroplasty. En: Canale ST, Beatty JH (eds.): *Campbell's operative orthopaedics*. 11ª ed. Cap. 5. Filadelfia, Mosby–Elsevier, 2007.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

16

Infecciones óseas más comunes en ortopedia

Adrián H. Rivera Villa, Octaviano Rosalez Serafín

INTRODUCCIÓN

Aun cuando la tecnología médica ha tenido grandes avances en el desarrollo de instrumental quirúrgico, de laboratorio, de imagen y de la producción de antibióticos de amplio espectro las infecciones óseas representan un problema difícil de resolver para el cirujano ortopedista y el médico familiar. Las infecciones pueden ser crónicas o agudas, con una tasa de 2.4 casos por cada 100 000 pacientes.[1] En el Hospital de Ortopedia "Victorio de la Fuente Narváez", del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), se cuenta con el Servicio de Rescate Osteoarticular, donde se tratan las infecciones óseas crónicas y agudas, contando con una tradición e historia, las cuales al conjuntarse representan experiencia en el manejo de las complicaciones e infecciones óseas. En dicho servicio se tratan pacientes de diferentes puntos de la República Mexicana y de instituciones públicas y privadas, siendo el punto final de interconsulta para el tratamiento y resolución del problema.[2]

El paso por el Servicio de Rescate Osteoarticular, antes SSEIDOT (Servicio de Seudoartrosis, Infecciones Óseas y Tumores), de médicos como el Dr. Fernando Colchero Rojas, el Dr. Diego Job Velázquez, el Dr. Gabino Casiano Guerrero y actualmente el Dr. Octaviano Rosalez Serafín ha contribuido al desarrollo de métodos para manejo de las infecciones óseas, logrando disminuir el tiempo de estancia hospitalaria auxiliados con tratamientos quirúrgicos, como son desbridamiento, escarificación, uso de antibióticos específicos de acuerdo con el cultivo, preservación de la circulación perióstica evitando la colocación de material

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

de osteosíntesis que pueda alterarla, manejos de resección ósea, transporte óseo, colocación de espaciadores articulares anatómicos de última generación, manejo de seudoartrosis séptica de huesos largos —escarificación— y colocación de clavo centromedular y fijador más toma y aplicación de injerto óseo autólogo son algunos de los procedimientos realizados para combatir las infecciones óseas,[2] siempre basados en la literatura mundial reciente, con la premisa de preservar la vida, la función y la estética, auxiliados de distintos servicios, para lograr un manejo integral del paciente y obtener resultados exitosos que repercutan en la integración del paciente a su entorno social y laboral. Lo anterior coloca al IMSS y al Hospital de Ortopedia como uno de los principales referentes a nivel nacional e internacional en el manejo de las complicaciones e infecciones óseas.[3]

DEFINICIÓN Y OBJETIVOS

El presente capítulo tiene el principal objetivo de dar a conocer las principales patologías que se pueden presentar, como infecciones óseas crónicas y agudas, así como la experiencia en el manejo terapéutico y quirúrgico de cada una de ellas, que sirva de herramienta al médico familiar en su diario acontecer laboral, logrando una adecuada identificación y tratamiento de las infecciones óseas para una intervención pronta y efectiva que se traduzca en la disminución de secuelas en el paciente, con una mejor calidad de vida posterior a una infección ósea.[4]

INFECCIONES ÓSEAS

Entre las principales infecciones óseas se incluyen la osteomielitis, la seudoartrosis séptica, las infecciones periprotésicas y la osteoartritis.

Osteomielitis

Implica la infección del hueso, la cual puede permanecer localizada o extenderse a través de él para afectar la medula ósea, la zona cortical y los tejidos blandos periféricos. Los principales factores de riesgo son la diabetes, los traumatismos, la drogadicción por vía intravenosa y la hemodiálisis.

La osteomielitis se puede clasificar de acuerdo con su duración y síntomas:

- Aguda: cuando se presenta de inicio reciente, no hay destrucción ósea, el paciente no ha recibido tratamiento y presenta síntomas, como fiebre, dolor, edema local, pérdida de la función e incluso estado séptico.

- Crónica: la sintomatología tiene una duración mayor de un mes de evolución, hay destrucción ósea y secuestros, como fragmentos óseos desvitalizados dentro del hueso,[5,6] y es posible presentar sólo dolor, presencia o ausencia de exudado y antecedentes de tratamiento anterior inconcluso fallido.

Según el mecanismo de producción puede ser de dos tipos:

- **Hematógena:** se asocia a bacteremia, la cual se relaciona con desnutrición o traumatismo directo en los pacientes con enfermedad de las vías respiratorias, gastrointestinales, las vías urinarias e infecciones dérmicas, es más frecuente en niños y se localiza en metáfisis de huesos largos, cuando se presenta en adultos es más frecuente encontrarla en vértebras y diáfisis de huesos largos.
- **Exógena:** se presenta por contaminación directa por cirugía, fractura expuesta, punción o alguna infección de partes blandas profunda y contigua.[5–8]

Cierny–Mader clasifican la osteomielitis según los siguientes criterios:

- Anatómicos:
  I: medular o endóstica.
  II: superficial.
  III: localizada.
  IV: localizada.
- Fisiológicos:
  A: huésped normal.
  B: huésped afectado (compromiso sistémico Bs o local Bl).
  C: prohibitivo refiriéndose a una discapacidad mínima, morbilidad grave y mal pronóstico de curación.[6,9,10]

En el Hospital de Ortopedia el *Staphylococcus aureus* es el organismo más comúnmente aislado en todas las formas de osteomielitis (80 a 90%),[1] seguido de las bacterias gramnegativas *(Escherichia coli),* que han aumentado en frecuencia como causa de infección, ósea sobre todo cuando el individuo presenta algún estado que genere inmunosupresión. La osteomielitis es también una complicación secundaria en 1 a 3% de los pacientes con tuberculosis. La bacteria suele esparcirse por la circulación sanguínea, infectando la sinovial antes de llegar al hueso subyacente. En la osteomielitis tubercular los huesos largos y las vértebras son las que suelen quedar afectadas.[1,7,8]

Una vez que los microorganismos se diseminan al hueso por cualquiera de las vías mencionadas los leucocitos entran en la zona infectada liberando enzimas

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Figura 16–1. Osteomielitis con presencia de un secuestro óseo en tibia al realizar desbridamiento quirúrgico.

líticas que lesionan el hueso y el material purulento viaja por los vasos sanguíneos óseos, ocluyéndolos y formando abscesos que interrumpen la circulación ósea desvitalizándolo y formando el conocido secuestro óseo, que forma parte de la base de una infección crónica.[3] El organismo trata de crear nuevo hueso periférico al desvitalizado formando lo que se conoce como involucro (figura 16–1).

Cuadro clínico

Los datos clínicos más relevantes son dolor, limitación de la función, fiebre y edema.[5,6]

Diagnóstico

Se realiza teniendo en cuenta la historia clínica, la biometría hemática y el leucograma con diferencial, la velocidad de sedimentación globular (VSG), la proteína C reactiva (PCR), los cultivos y el antibiograma. En la radiografía se observan zonas radiolúcidas junto a los secuestros e compromiso en fase de cronicidad. La utilización de tecnecio 99 es cuestionable; se emplea galio citrato. Mediante biopsia se hace el diagnóstico histopatológico.[8]

Tratamiento

La osteomielitis es una enfermedad quirúrgica,[9] con mínimas excepciones. El método de desbridamiento–escarificación de tejido necrótico ha dado buenos re-

sultados en el Servicio de Rescate Osteoarticular.[9,10] Junto con la administración durante un tiempo prolongado de antibióticos específicos para el germen causal por vía intravenosa y luego oral se puede disminuir la sintomatología, pero no se cura la enfermedad, ya que no se pueden esterilizar el hueso muerto o las cavidades con contenido infectado; si el paciente presenta algún deterioro inmunitario la enfermedad se puede reactivar.[9] Esta enfermedad se debe trata de manera multidisciplinaria, ya que se requiere para un tratamiento exitoso la participación de diversos profesionales de la salud. En el Servicio de Rescate Osteoarticular no se recomienda dar tratamientos con antibióticos de manera empírica; se sugiere tomar un cultivo, de preferencia en el momento del desbridamiento–escarificación, para posteriormente realizar dos escarificaciones más en el mismo internamiento ya con antibiótico en terapia específica; el paciente con esta patología puede tener una estancia hospitalaria de alrededor de 14 días.[1,9,11]

SEUDOARTROSIS INFECTADA

La seudoartrosis séptica sigue siendo uno de los grandes desafíos del ortopedista. Los clavos intramedulares constituyen el tratamiento de elección para las fracturas. La tasa de infección global después del tratamiento con clavo centromedulares es de 0.9 a 0.8%.[10] La tasa de infección ósea después de fracturas de alta energía expuestas tratadas con clavos es mayor (4.2 a 20%).[10] Se han utilizado diversos métodos para la detección de la infección, como signos clínicos, cultivos microbiológicos, PCR, biometría hemática con diferencial y VSG. El tratamiento de las infecciones óseas incluye una serie de diferentes procedimientos quirúrgicos, como el retiro de material de osteosíntesis, desbridamiento–escarificación, resección de hueso necrótico y posteriormente colocación de clavo centromedular bloqueado, más fijador externo unilateral para evitar la migración de pernos con compresión perno–hueso–clavo, lo cual se realiza en el Servicio de Rescate Osteoarticular.[11–13]

La seudoartrosis es la falta de consolidación ósea con infección agregada y ausencia de contacto de los fragmentos óseos sin formación de callo óseo, incluso puede existir pérdida de hueso de uno o ambos fragmentos.

Cuadro clínico

Deformidad de la extremidad afectada, incapacidad funcional, presencia de fístula, dolor articular y óseo localizado, aumento de volumen e hipertermia local, hiperemia, febrícula o fiebre, escalofríos y celulitis.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Pruebas de laboratorio y estudios de gabinete

Perfil preoperatorio, VSG, PCR, inmunoglobulinas, proteínas totales, radiografías simples en proyecciones anteroposterior y lateral, y oblicuas en caso de presencia de material de osteosíntesis, además de fistulografía en caso necesario.[10–13]

Estudios especiales

Tomografía lineal y en caso necesario resonancia magnética.

Clasificación de acuerdo con la reacción biológica

Seudoartrosis atrófica infectada, seudoartrosis oligotrófica infectada, seudoartrosis hipertrófica infectada, seudoartrosis sin pérdida ósea infectada y seudoartrosis con pérdida ósea infectada.[11]

Tratamiento

Se realiza mediante la administración de antibióticos, antiinflamatorios, analgésicos, posterior rehabilitación con movilización pasiva y activa de articulaciones vecinas a la lesión, fortalecimiento muscular, reeducación de la marcha.[12–14]

Como técnica quirúrgica se sugiere un desbridamiento, tres escarificaciones, osteosíntesis de acuerdo al sitio afectado, toma y aplicación de injerto óseo, y cierre de herida (figuras 16–2 y 16–3).[9,12,13]

En el manejo preoperatorio debe haber control del dolor, terapia física en caso de requerirse, cuidados generales del paciente y baño diario.

En el manejo posoperatorio se revisa y cura diariamente la herida quirúrgica, administrando antibióticos y analgésicos, con movilización de la extremidad afectada y marcha con o sin apoyo de extremidades inferiores dependiendo del caso.[8]

Se debe llevar un seguimiento mediante consulta externa para el retiro de puntos a las dos semanas y control con radiografías a las seis semanas y cada tres meses hasta la consolidación.

Al obtener la consolidación total se retira al material de osteosíntesis y se da al paciente de alta del servicio al año si no existe reactivación de proceso infeccioso (figura 16–4).[13,15,16]

INFECCIÓN PERIPROTÉSICA

La infección periprotésica es una seria complicación que se puede presentar después de una artroplastia total, afectando la calidad de vida del paciente. Se espera

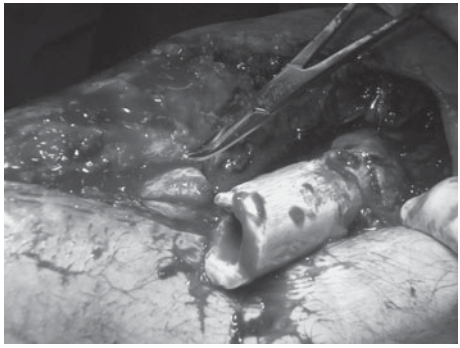


Figura 16–2. Hueso desvitalizado encontrado durante un desbridamiento en el Servicio de Rescate Osteoarticular.

que se incremente en un futuro cercano. El manejo de la infección periprotésica en dos tiempos con reimplantación diferida es actualmente el método de elección. El control exitoso de la infección ha sido reportado mediante el uso de la técnica de dos tiempos (regla de oro) (en más de 90%),[13,17] con seguimientos posteriores, incluyendo las variables para el éxito, la complejidad de la cirugía, la gravedad

Figura 16–3. Resección ósea después del desbridamiento en el Servicio de Rescate Osteoarticular.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Figura 16–4. Seudoartrosis consolidada en el húmero, tratada con clavo centromedular bloqueado, previo desbridamiento.

de la infección y la virulencia del microorganismo, sobre todo si es resistente a la meticilina. La tasa de infección periprotésica tras artroplastia total de cadera ha permanecido constante en aproximadamente 1%.[17–19] Los pacientes con prótesis infectada presentan un curso complejo que conlleva la hospitalización prolongada y múltiples cirugías para controlar la infección.[20–23] La alta mortalidad posoperatoria y las tasas de complicaciones son importantes y de gran preocupación.[23]

La infección periprotésica es la infección que se presenta de forma aguda o crónica posterior a la colocación de un implante protésico (figuras 16–5 y 16–6).[24]

Cuadro clínico

Dolor articular y óseo localizado, aumento de volumen, hiperemia local, celulitis, febrícula o fiebre, incapacidad funcional y fístula.[23,25]

Laboratorio y gabinete

Biometría hemática completa, VSG, PCR, inmunoglobulinas, proteínas totales, perfil preoperatorio y radiografías simples anteroposteriores y laterales de la extremidad afectada; en caso de fístula se debe realizar una fistulografía, cultivos con antibiograma.

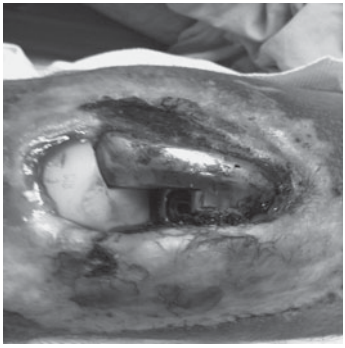


Figura 16–5. Infección periprotésica crónica de rodilla en el Servicio de Rescate Osteoarticular.

Estudios especiales

Tomografía axial computarizada, gammagrafía ósea, resonancia magnética y ultrasonido.

Figura 16–6. Infección periprotésica crónica de rodilla en el Servicio de Rescate Osteoarticular.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Clasificación

- Infección protésica que se presenta en menos de tres meses desde su implantación.
- Infección protésica que se manifiesta entre 3 y 12 meses desde su implantación.
- Infección protésica tardía que se manifiesta después de un año.[26]
- Infección protésica de adquisición hematógena por bacteremia desde otro foco infeccioso distante de la herida quirúrgica.[27,29]

Tratamiento

Es necesario administrar antibióticos, antiinflamatorios y analgésicos, más rehabilitación dependiendo del tratamiento quirúrgico que se lleve a cabo y para reeducación de la marcha.

La técnica quirúrgica sugerida consiste en un desbridamiento con o sin retiro de la prótesis, tres escarificaciones y colocación de espaciador anatómico; si se considera pertinente se debe hacer un recambio protésico en un segundo tiempo quirúrgico.[13]

Como parte del manejo preoperatorio se indican el control del dolor, el baño diario, la limpieza diaria en caso de fístula y el control térmico en caso necesario.

Como parte del manejo posoperatorio se indica la administración de antibióticos y analgésicos, así como la revisión y curación diaria de la herida quirúrgica.

Es importante el seguimiento en la consulta externa con radiografías a las seis semanas y cada mes, así como exámenes de laboratorio con recolocación de prótesis a los seis meses o al año de evolución si no hay reactivación de la infección.[27]

Criterios de alta

Alta hospitalaria al concluir el tratamiento quirúrgico

El alta del servicio por consulta externa debe contemplar la reactivación del cuadro infeccioso, valorando la recolocación protésica de revisión. En caso de no considerar una recolocación protésica se debe llevar un control durante un año y dar el alta al observar la ausencia de reactivación de la infección (figura 16–7).[26,27]

Osteoartritis o artritis séptica

Es como se le conoce a la reacción inflamatoria de la superficie articular provocada por la presencia de diferentes microorganismos. Se puede propagar a través

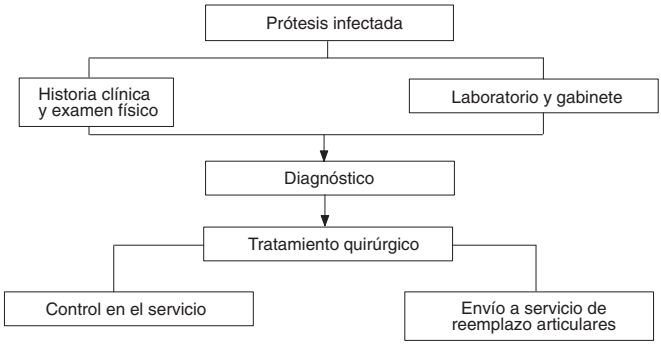


Figura 16–7. Algoritmo para el manejo de infección periprotésica utilizado en el Servicio de Rescate Osteoarticular.

del torrente sanguíneo a una articulación o también puede ocurrir cuando la articulación se infecta directamente con microorganismos a raíz de una lesión o durante una cirugía. Los sitios más comunes para este tipo de infección son la rodilla y la cadera (figura 16–8).[22]

La mayoría de los casos de artritis séptica aguda son causados por bacterias, como *Staphylococcus* y *Streptococcus.* La artritis séptica crónica (que es menos

Figura 16–8. Artrotomía evacuadora al realizar un desbridamiento realizada en el Servicio de Rescate Osteoarticular.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

común) es causada por microorganismos como *Mycobacterium tuberculosis* y *Candida albicans.*[23,24]

Epidemiología

La artritis séptica constituye una urgencia, ya que puede provocar la rápida e irreversible destrucción de la articulación afectada. Puede afectar cualquier articulación sana, enferma o con prótesis. Es menos probable la recuperación completa en las articulaciones con artritis preexistente, como en los pacientes reumáticos. La tasa de mortalidad varía entre 10 y 50% en los adultos.[25,26]

Fisiopatología

La diseminación hematógena es la forma de contagio más frecuente; la sinovial es vascular y no contiene membrana basal limitante, por lo que accede al espacio articular fácilmente; una vez en el espacio articular se desencadena una respuesta inflamatoria importante en cuestión de horas. La membrana sinovial reacciona con hiperplasia, hay influjo de neutrófilos y monocitos que liberan citocinas y proteasas dando origen al exudado purulento característico y llevan a la degradación e inhibición de la síntesis del cartílago, así como a la destrucción irreversible del hueso. La diseminación puede surgir de focos de neumonía, pielonefritis o por inyección interarticular y cirugía ortopédica.[25,30] El agente causal más común es el *Staphylococcus aureus,* seguido de S*treptococcus,* neumococos y por último bacilos gramnegativos.

Cuadro clínico

El paciente clásico se presenta con fiebre, escalofríos, dolor exquisito y puntual en la articulación, tétrada de Celso e impotencia funcional. Los pacientes inmunocomprometidos llegan a presentar mínimos dolor y fiebre.[25,30]

Diagnóstico

Para un buen diagnóstico se requieren una buena historia clínica y examen del líquido sinovial por artrocentesis, que incluye recuento celular, tinción de Gram, cultivo y microscopia con luz polarizada, así como hemocultivo, PCR y leucocitosis.[31]

Tratamiento

Es necesario administrar antibióticos específicos de acuerdo con el cultivo, quirúrgicamente se debe realizar artrocentesis o artrotomía evacuadora; esta técnica

descomprime la articulación y remueve bacterias, toxinas y proteasas. Se realiza hasta que los cultivos sean negativos o clínicamente haya datos de mejoría. Se debe iniciar rehabilitación en cuanto disminuya el dolor para prevenir atrofia muscular y contracturas.[32–34]

CONCLUSIONES

Es importante destacar que los antibióticos son utilizados como coadyuvantes de la cirugía para poder controlar las diferentes infecciones óseas. Los principios fundamentales del tratamiento no han variado desde 1970.[13] Las técnicas actuales para el control de la infección son mucho más rápidas, gracias a tratamientos continuos, desbridamientos y escarificaciones bien realizados. La identificación del médico de primer contacto de las infecciones óseas así como el conocimiento de la terapéutica que se debe emplear evitará complicaciones mayores, reduciendo así las enormes cifras de dinero a las instituciones de salud.[1–4,9]

REFERENCIAS

1. Estadística del Servicio de Rescate Osteoarticular del Hospital de Ortopedia "Victorio de la Fuente Narváez". México, Comité para la Detección y Control se Infecciones Nosocomiales.
2. **Sánchez DA:** Incidencia de la seudoartrosis en la población adulta ajustado por edad, sexo y hueso largo específico (diáfisis); una revisión sistemática. Ortopédica en el Servicio de Rescate Osteoarticular del Hospital de Ortopedia "Victorio de la Fuente Narváez". Tesis de posgrado. México, Universidad Nacional Autónoma de México, 2011.
3. **Ledesma VE:** Prevalencia de los microorganismos en procesos infecciosos relacionados con cirugía ortopédica en el Servicio de Rescate Osteoarticular del Hospital de Ortopedia "Victorio de la Fuente Narváez". Tesis de posgrado. México, Universidad Nacional Autónoma de México, 2008.
4. **Bravo GH:** Análisis de costos en el tratamiento de seudoartrosis de tibia en pacientes con diabetes *mellitus* tipo 2 en el Servicio de Rescate Osteoarticular del Hospital de Ortopedia "Victorio de la Fuente Narváez". Tesis de posgrado. México, Universidad Nacional Autónoma de México 2011.
5. **Cooney WP III, Linscheid RL, Dbyns JH:** Fractures in adults. En: *Rockwood and Green's fractures in adults.* 4 ed. Nueva York, Lippincott Raven, 1996.
6. **Gustilo RB:** Fracturas y luxaciones. Tomo 1. Madrid, Mosby–Doyma Libros, 1996:169–195.
7. **Edmonson AS, Crenshaw AH, Campbell WC:** *Cirugía ortopédica.* Tomo 1. La Habana, Instituto del Libro, 1981:501–609.
8. **Iverson LD, Swientkowski MF:** Manual de urgencia en ortopedia y traumatología. Tomo 1. Barcelona, Masson–Little Brown, 1996:1–35.
9. **Rosas SG:** Resultados de la profilaxis antibiótica en la infección del sitio quirúrgico (ISQ)

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

en pacientes con cirugía ortopédica previamente no infectada en el Servicio de Rescate Osteoarticular del Hospital de Ortopedia "Victorio de la Fuente Narváez". Tesis de posgrado. México, Universidad Nacional Autónoma de México, 2011.

10. **Calhoun JH, Manring MM, Shirtliff M:** Osteomyelitis of the long bones. *Semin Plast Surg* 2009;23(2):59–72.
11. **Cevallos FA:** La cirugía por rayo láser en la osteomielitis crónica. *Rev Cub Ortop Traumatol* 1992;6(1):12–22.
12. **Carek PJ, Dickerson LM, Sack JL:** Diagnosis and management of osteomyelitis. *Am Fam Phys* 2001;63(12):2413–20.
13. **Colchero RF:** *Tratamiento integral del paciente con infección ósea.* 1ª ed. México, Trillas, 1990.
14. The treatment of infected nonunion of the tibia following intramedullary nailing by the Ilizarov method. *Injury Int J Care Injured* 2010;41:294299.
15. **Postacchini F, Gumina S, Perugia D, de Martino C:** Early fracture callus in the diaphysis of human long bones. Histologic and ultrastructural study. *Clin Orthop Relat Res* 1995;310: 218–228.
16. **Gille J *et al.:*** Is non–union of tibial shaft fractures due to non–culturable bacterial pathogens? A clinical investigation using PCR and culture techniques. *J Orthop Surg Res* 2012; 7:20. http://www.josr.onine .com/content/7/1/2000.
17. **Hudetz D *et al.:*** Diagnosis and treatment of peri–prosthetic infections in total hip replacement. *Med Glas Ljek Komore Zanicko–doboj Kantona* 2012;9(1):152–159.
18. **Mraovic B, Suh D, Jacovides C, Parvizi J:** Perioperative hyperglycemia and postoperative infection after lower limb arthroplasty. *J Diabetes Sci Technol* 2011;5(2):412–418.
19. Periprosthetic infection: are current treatment strategies adequate? *Acta Orthopaedica Belgica* 2008;74(6).
20. **Frank KL, del Pozo JL, Patel R:** From clinical microbiology to infection pathogenesis: how daring to be different works for *Staphylococcus lugdunensis. Clin Microbiol Rev* 2008; 21:111–133.
21. **Esteban J, Gómez BE, Cordero J, Martín de Hijas NZ, Kinnari TJ *et al.:*** Evaluation of quantitative analysis of cultures from sonicated retrieved orthopedic implants in diagnosis of orthopedic infection. *J Clin Microbiol* 2008;46:488–492. Abstract full text.
22. **Dora C, Altwegg M, Gerber C, Bottger EC, Zbinden R:** Evaluation of conventional microbiological procedures and molecular genetic techniques for diagnosis of infections in patients with implanted orthopedic devices. *J Clin Microbiol* 2008;46:824–825. Full text.
23. **Singh JA, Houston TK, Ponce BA, Maddox G, Bishop MJ *et al.:*** *Arthritis Care Res* 2011;63(10):1365–1374.
24. **Espinoza LR:** Infections of bursae, joints, and bones. En: Goldman L, Ausiello D (eds.): *Cecil medicine*. 23ª ed. Cap. 290. Filadelfia, Saunders Elsevier, 2007.
25. **Ross JO:** Septic arthritis. *Infect Dis Clin N Am* 2005;19:799–817.
26. **Bonnin M, Chambat P:** *Osteoarthritis of the knee.* 13ª ed. Springer–Verlag, 2008:3–14.
27. **Osmon DR, Hanssen A:** Prosthetic joint infections, orthopaedic knowledge update. En: *Musculoskeletal infection.* Cap. 14. Musculoskeletal infection Society, 2011:165–174.
28. **Ákos Sahár:** The importance of European registers in respect to infections in arthroplasty. En: *The infected implant.* Springer, 2009:1–6.
29. **Havelin LI *et al.:*** The infected implant. Caps. 1, 2. 2009:1–12.
30. **Bongratz T, Halligan CS, Osmon DR, Reinalda MS, Bamlet WR *et al.:*** Arthritis & rheumatism. American College of Rheumatology. *Arthritis Care Research* 2008;59(12):1713–1720.

31. **Singh JA, Houston TK, Ponce BA, Maddox G, Bishop MJ *et al.*:** *Arthritis Care Research* 2011;63(10):1365–1374.
32. **Robinson E, Partington PF:** Wansbeck Hospital General, Ashington. *J Bone Joint Surg Br* 2008;90–B(Suppl II):326–327.
33. **Mraovic B, Suh D, Jacovides C, Parvizi J:** Perioperative hyperglycemia and postoperative infection after lower limb arthroplasty. *J Diabetes Sci Technol* 2011;5(2):412–418.
34. **De la Torre IG:** Advances in the management of septic arthritis. *Rheum Dis Clin N Am* 2003;29:61–75.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

17

Tumores del sistema musculosquelético

Romeo Tecualt Gómez, Rubén Alonso Amaya Zepeda, Alejandra Georgina Cario Méndez, Adriana Atencio Chan, José Rubén González Valladares

INTRODUCCIÓN

El Servicio de Tumores es una área de nueva creación, que inició sus actividades el 16 de enero del 2008; se encuentra localizado en el sexto piso del Hospital de Ortopedia "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" (HOVFN), del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), en el que se atienden quirúrgicamente patologías tumorales del sistema musculosquelético.

De octubre de 1981 a diciembre de 2008 el número de pacientes intervenidos quirúrgicamente por patología tumoral musculosquelética, ha sido de 9 193 casos, con un promedio anual de 354 casos nuevos al año; 60% (5 515 casos) corresponden a las lesiones tumorales benignas activas y agresivas, siendo las más frecuentes en este rubro el osteocondroma, el tumor de células gigantes y los quistes sinoviales, mientras que 40% (3 678 casos) se distribuye entre lesiones malignas y metastásicas, de las cuales el osteosarcoma ocupa el primer lugar dentro de las lesiones malignas primarias.

La industrialización y el aumento del promedio de esperanza de vida calculada de la población han hecho que un mayor número de personas con múltiples padecimientos de tipo oncoortopédico acudan al hospital, lo cual ha generado un incremento en la población que requiere atención especializada ortopédica de alta calidad.

En los últimos cinco años el promedio anual de pacientes con tumores del sistema musculosquelético ha aumentado a 419 casos por año.[1]

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

DEFINICIÓN Y OBJETIVOS

Dar a conocer las características clínicas, radiográficas e histológicas de las 10 entidades tumorales más frecuentes en el Hospital de Ortopedia "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" del IMSS.

Osteocondroma

Es el tumor osteocartilaginoso benigno más frecuente. Representa 40% de todos los tumores óseos benignos. La edad de presentación va de los 10 a los 35 años. Su frecuencia es dos veces mayor en el sexo masculino.[2–7]

En el HOVFN en un lapso de 27 años se han documentado 1 666 casos, con una media de edad de 15 años (6 meses a 84 años) ± 12; el sexo masculino es afectado en 60% de los casos, con una relación hombre–mujer de 1.4:1. La osteocondromatosis múltiple se presentó en 3.47% (58 casos).[1]

Puede ser una lesión solitaria o múltiple (osteocondromatosis), usualmente no dolorosa; puede ser sintomática cuando comprime nervios, vasos, tendón o músculo (dolor). Clínicamente se presenta como una masa fija en el hueso huésped. Se asocia a la bursa y puede deformar los huesos adyacentes o sufrir fractura.

Se han descrito alteraciones citogenéticas que involucran la región 8q22–24.[8–10]

En las radiografías se observa afección de las metáfisis de los huesos largos. La superficie cortical y la cavidad medular de la lesión son continuas con el hueso subyacente (figura 17–1); pueden ser pequeñas o grandes, de acuerdo con el estadio y el crecimiento. Según la base de implantación en el hueso huésped pueden ser sésiles o pediculadas.

Histológicamente se observa un capuchón de cartílago, usualmente menor de 2 cm de espesor, que madura dentro del hueso trabecular, con continuidad de la cortical y el hueso subyacente.

El diagnóstico diferencial clínico, radiográfico e histológico se debe hacer con miositis osificante, osteosarcoma periosteal, condrosarcoma, condroma periosteal y condrosarcoma secundario.

El tratamiento depende de la sintomatología; se lleva a cabo una vigilancia frecuente en la etapa de proceso de crecimiento del esqueleto. Usualmente la escisión tiene lugar sólo si es doloroso localmente, si hay compromiso neurovascular o si hay cambios en el capuchón de cartílago.[11]

Se ha descrito la transformación sarcomatosa (condrosarcoma u osteosarcoma), que ocurre en menos de 1% de las lesiones solitarias, pero el riesgo es mayor en las lesiones múltiples (osteocondromatosis). El dolor y el rápido crecimiento después de la madurez esquelética son signos de alerta de transformación maligna.[2–5]

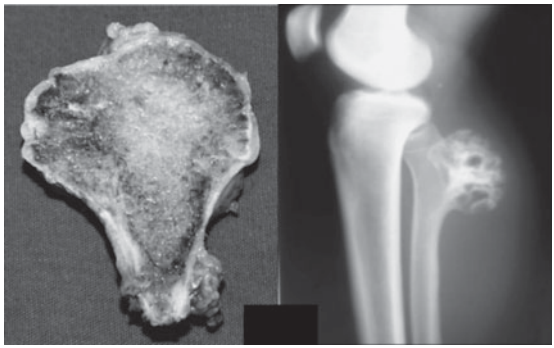


Figura 17–1. Lesión osteofítica de peroné proximal (excrecencia ósea) y espécimen pediculado con superficie condral y hueso esponjoso subyacente.

Encondroma

Lesión del cartílago hialino benigno. Probablemente se origine de los restos de cartílago de crecimiento que migra a la metáfisis. La mayoría se presentan entre los 15 y los 40 años de edad, afectando a ambos sexos indistintamente.

En el HOVFN durante un lapso de 27 años se han documentado 461 casos, con una media de edad de 30 años (3 a 87 años) ± 16.2, siendo el sexo femenino el más afectado (58%), con una relación hombre–mujer de 0.7:1. La encondromatosis múltiple se presentó en 3.04% (14 casos).[1]

Estos tumores pueden ser solitarios (encondroma) o múltiples (encondromatosis o enfermedad de Ollier) (figura 17–2). Se pueden asociar a hemangiomas y condicionar el síndrome de Maffucci. Se han descrito anormalidades estructurales en los cromosomas 6 y 12 con patrón diploide con baja proliferación celular. Generalmente en los huesos largos son asintomáticos y descubiertos como lesiones incidentales; en el fémur y el húmero ocurren en la metadiáfisis. En la mano son más frecuentes y activos; son diafisiarios y erosionan la cortical, pudiendo condicionar fractura patológica. En las radiografías se observa una lesión expansiva, central, lítica, simétrica, con calcificación en anillo focal, cortical intacta y con borde escleroso.

Histológicamente está constituido por lóbulos de cartílago hialino, hipocelular, cambios mixoides focales y escasa atipia.

El diagnóstico diferencial se hace con infarto óseo medular, condroblastoma, fibroma condromixoide, condrosarcoma y displasia fibrosa.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

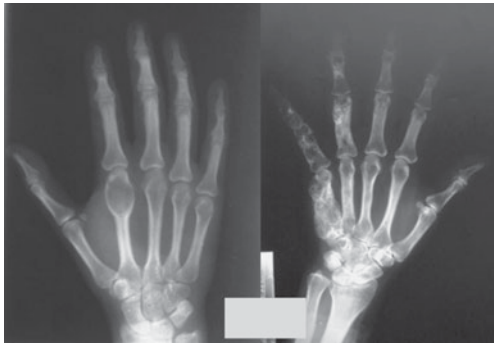


Figura 17–2. Encondroma. Lesión lítica única, bien limitada y expansiva. Lesiones múltiples, enfermedad de Ollier.

Usualmente el tratamiento consiste en la vigilancia clínica y radiográfica. La biopsia es necesaria cuando la lesión sufre cambios radiográficos de erosión endosteal o lisis permeativa, así como dolor persistente sin causa clínica evidente. El curetaje intralesional es el tratamiento de elección, más el aporte de injerto óseo o sustitutos de injerto óseo. El índice de recurrencia es bajo y rara vez lo hace como condrosarcoma de bajo grado (figura 17–2).[3–5,12–14]

Displasia fibrosa

Lesión benigna fibroósea medular que involucra uno o más huesos, con una conducta biológica que varía de latente a activa y agresiva. Generalmente es un desorden del crecimiento óseo. Hasta 70% de los casos consisten en lesiones únicas (monostótica) y son asintomáticas o latentes; 25% son lesiones poliostóticas. De 2 a 5% de los casos son diagnosticados como síndrome de McCune–Albright. Las lesiones monoostóticas se manifiestan en la niñez tardía o en la adolescencia. Las lesiones poliostóticas se manifiestan en la adolescencia o en la edad adulta. No hay predilección por el sexo; habitualmente es asintomática.[3,4,15–19]

En el HOVFN durante un lapso de 27 años se han documentado 161 casos, con una media de edad de 20 años (1 a 70 años) ± 15.4, siendo el sexo femenino el más afectado (52%), con una relación hombre–mujer de 0.9:1.[1]

Puede haber dolor asociado a fractura o microfractura; la deformidad de los huesos largos ocurre en el fémur proximal, condicionando la imagen en “cayado de pastor”.

Figura 17–3. Estudio radiográfico que demuestra deformidad angular del fémur proximal "en cayado de pastor", con lesiones líticas múltiples y seudotrabeculadas en su interior, con adelgazamiento de la cortical.

Radiográficamente se observan como defectos radiotransparentes bien definidos, de bordes esclerosos (vidrio esmerilado) (figura 17–3).

Histológicamente se observan trabéculas óseas inmaduras en un estroma fibroso, fusiforme, colagenoso y sin atipia; se puede asociar a cambios quísticos.

El diagnóstico diferencial debe incluir displasia osteofibrosa, adamantinoma, osteosarcoma central de bajo grado, quiste óseo y tumor pardo.

Algunas lesiones pueden desaparecer en forma espontánea, pero otras ameritan alineación ósea y aporte de injerto óseo o sustitutos de injerto; la fijación interna es necesaria en defectos grandes (figura 17–3).[3,4,15–17]

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Lipoma

Es un tumor de tejido graso benigno común de los tejidos blandos, que se presenta con frecuencia entre los 40 y los 60 años de edad, con un ligero predominio en los hombres. Son multifocales (lipomatosis) en 5% de los casos.

En el HOVFN en un lapso de 27 años se han documentado 898 casos, con una media de edad de 42 años (1 a 92 años) $\pm$ 16.9, siendo el sexo femenino el más afectado (44%), con una relación hombre–mujer de 0.6:1.[1]

Se han descrito aberraciones cromosómicas en 55 a 75% de los casos. Los sitios más afectados son la espalda, el hombro y el muslo. Usualmente causan poco dolor, excepto cuando son masas grandes y el dolor ocurre por compresión de nervios periféricos. Los lipomas superficiales generalmente miden menos de 5 cm de diámetro y los profundos más de 5 cm.

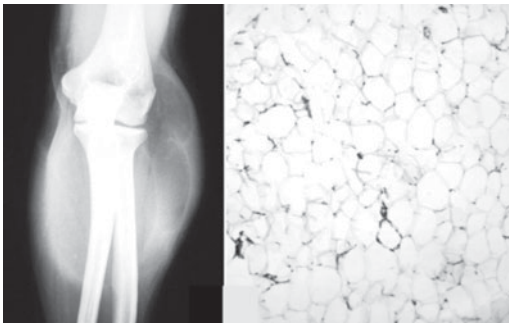


Figura 17–4. Estudio radiográfico convencional: masa heterogénea en tejidos blandos. Histológicamente se observan múltiples lóbulos de tejido adiposo maduro, semejante al normal.

En los estudios radiográficos convencionales se detectan como una masa heterogénea en los tejidos blandos. El estudio de elección es la resonancia magnética, la cual demuestra imágenes hiperintensas bien limitadas en T1. Histológicamente se observan múltiples lóbulos de tejido adiposo maduro semejante al normal (figura 17–4).[20]

El diagnóstico diferencial se hace con liposarcoma bien diferenciado.[21]

El tratamiento indicado es la resección marginal de la lesión, con recidiva en 5% de los casos (figura 17–4).[4]

Quiste óseo aneurismático

Lesión ósea benigna compuesta por cavidades llenas de sangre. Afecta principalmente a las personas en la segunda década de la vida, con una media de 13 años, sin predilección por ningún sexo. Hasta 80% de los pacientes que lo sufren son menores de 20 años de edad.[3,4,22,23]

En el HOVFN en un lapso de 27 años se han documentado 87 casos, con una media de edad de 14 años (3 a 58 años) ± 9.7, siendo el sexo masculino el más afectado (54%), con una relación hombre–mujer de 1.2:1.[1]

Es localmente agresivo y puede aparecer *de novo* o ser secundario, como resultado de un cambio quístico asociado a condroblastoma, tumor de células gigantes, displasia fibrosa y osteoblastoma. En las vértebras afecta los elementos posteriores, mientras que en el fémur y la tibia afecta las metáfisis. Clínicamente son

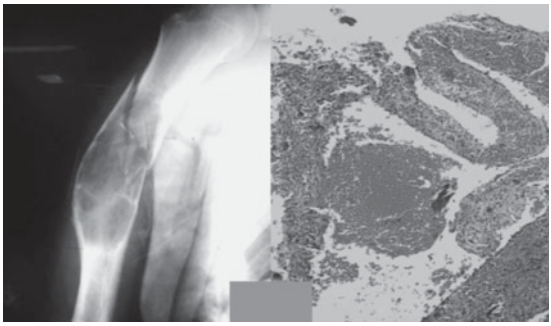


Figura 17–5. Lesión lítica, geográfica y expansiva en la cavidad medular de los huesos largos, con trazo de fractura incompleta. Histológicamente se aprecian cavidades llenas de sangre separadas por septos de tejido conectivo que contienen fibroblastos y células gigantes multinucleadas de tipo osteoclástico.

asintomáticos en etapas iniciales, pero su crecimiento puede condicionar dolor, limitación funcional y fractura en tejido patológico.

Radiográficamente es una lesión lítica, geográfica y expansiva en la cavidad medular de los huesos largos. Histológicamente se observan cavidades llenas de sangre separadas por septos de tejido conectivo que contienen fibroblastos y células gigantes multinucleadas de tipo osteoclástico (figura 17–5).

El diagnóstico diferencial deberá incluir tumor de células gigantes, condroblastoma, osteosarcoma telangiectásico y quiste óseo simple.

El tratamiento habitualmente implica la resección intracompartimental más el aporte de injerto óseo, médula ósea y sustitutos de injerto óseo.[24] En lesiones más agresivas se pueden llevar a cabo la resección amplia y la reconstrucción con injerto vascularizado, injerto de banco o reconstrucción con osteosíntesis. El pronóstico es bueno en las lesiones pequeñas, mientras que en las lesiones más grandes que ameritan de resecciones amplias el pronóstico depende de la integración de los injertos y la sobrevida de los implantes. Debido a que es una lesión benigna no condiciona metástasis (figura 17–5).[3,4,22]

Tumor de células gigantes

Lesión tumoral benigna agresiva, compuesta de osteoclastos y células gigantes multinucleadas (osteoclastoma). Representa 5% de todos los tumores primarios y 20% de los tumores óseos. Tiene un pico de incidencia entre los 20 y los 45 años

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

de edad; en el esqueleto inmaduro es muy rara su aparición. Se observa un ligero predominio en las mujeres, con un crecimiento más rápido durante la gestación.[3,4,25–29]

En el HOVFN durante un lapso 27 años se han documentado 335 casos, con una media de edad de 27 años (16 a 80 años) ± 11.5, siendo el sexo masculino el más afectado (52%), con una relación hombre–mujer de 1.09:1.[1]

Habitualmente afecta los tercios distal de la tibia, proximal de la tibia, distal del radio y proximal del húmero. Por lo general condiciona dolor, aumento de volumen y limitación funcional de la articulación adyacente. La fractura patológica se observa en 5 a 10% de los pacientes. Radiográficamente constituye una lesión lítica, con discreta trabeculación, expansiva y excéntrica en la metaepífisis de los huesos largos. Histológicamente se observa una población de células gigantes multinucleadas y células estromales mononucleares; en ocasiones puede presentar áreas fibrohistiocíticas y formación de hueso reactivo en la periférica (figura 17–6). Las asociaciones teloméricas son las aberraciones cromosómicas más frecuentes.

El tratamiento habitual consiste en cirugía intracompartimental (fresado de alta velocidad), con o sin uso de adyuvantes (crioterapia, fenol, nitrógeno líquido o peróxido de hidrógeno) y aporte de metilmetacrilato. En lesiones muy extensas se deberán considerar la resección amplia y la reconstrucción con endoprótesis, espaciadores o transportación ósea. Se puede utilizar la embolización arterial selectiva más curetaje.[24,30,31]

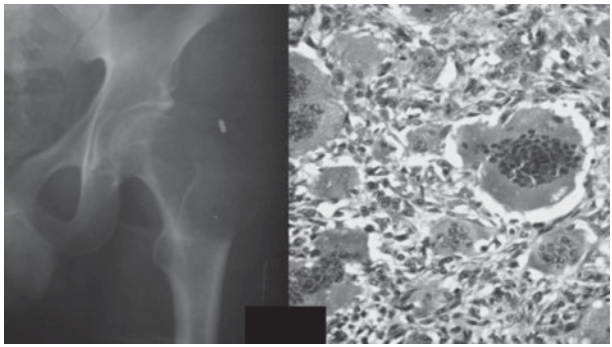


Figura 17–6. Lesión lítica con discreta trabeculación, expansiva y excéntrica en la metaepífisis de huesos largos. Microscópicamente se observa población de células gigantes multinucleadas y células mononucleares en el estroma vascular.

De acuerdo con Lichtenstein–Jaffe, Campanacci y Enneking el grado histológico no tiene valor pronóstico, siendo la conducta biológica del tumor impredecible.

La recurrencia local, la manipulación quirúrgica y la localización del radio distal pueden aumentar el riesgo de metástasis pulmonares, las cuales se presentan entre 3 y 5% de los casos hasta tres o cuatro años después del manejo del primario.

Se hace diagnóstico diferencial con granuloma reparador de células gigantes, tumor pardo del hiperparatiroidismo, quiste óseo aneurismático de variante sólida, defecto fibroso cortical metafisario y osteosarcoma de células gigantes (figura 17–6).[3,4,25–28]

Condroblastoma

Tumor benigno de cartílago, usualmente originado en la epífisis de esqueletos inmaduros. La mayoría de los pacientes tienen entre 10 y 25 años de edad en el momento del diagnóstico. Hay un pico de incidencia en la adolescencia y un ligero predominio en el sexo masculino.

En el HOVFN durante un lapso de 27 años se han documentado 136 casos, con una media de edad de 15 años (3 a 56 años) ± 5.6, siendo el sexo masculino el más afectado (71%), con una relación hombre–mujer de 2.5:1.[1]

Comúnmente condiciona dolor y limitación funcional. Los sitios más frecuentes son el húmero, el fémur y la tibia proximales. Radiográficamente representa una lesión lítica, epifisiaria, con calcificaciones en su interior, bien definida, con o sin borde escleroso.[32] Histológicamente la lesión se caracteriza por células poligonales de citoplasma eosinófilo, núcleo ovoide con una hendidura central y calcificaciones individuales en "red de gallinero" y células gigantes multinucleadas (figura 17–7).

El diagnóstico diferencial se hace con tumor de células gigantes, quiste óseo aneurismático y fibroma condromixoide.

El tratamiento consiste en la resección intracompartimental con uso de adyuvantes locales y aporte de injerto óseo, sustitutos de injerto más médula ósea o metilmetacrilato. En lesiones muy extensas se indican la resección amplia y la reconstrucción.

La recurrencia local es de 14 a 18%, con una presentación dentro de los dos primeros dos años. Se ha documentado la presencia de metástasis pulmonares menor de 1%.[3,4,33,34]

Osteosarcoma convencional

Tumor óseo maligno de alto grado, en el cual las células neoplásicas producen hueso. La mayoría de los osteosarcomas son *de novo,* sin una condición preexis-

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

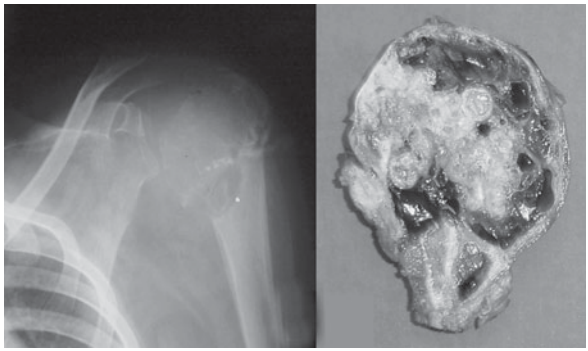


Figura 17–7. Lesión lítica, epifisiaria, con calcificaciones en su interior, bien definida, con o sin borde escleroso. Histológicamente está constituida por lóbulos de cartílago hialino y áreas sólidas y quísticas.

tente; otros se originan de lesiones premalignas, como enfermedad de Paget, radioterapia, quimioterapia y reacción a cuerpo extraño, entre otras. Se asocia a retinoblastoma hereditario, síndrome de Li–Fraumeni y síndrome de Rothmund–Thomson.

Hasta 60% de los pacientes son menores de 25 años (10 a 25) de edad, con un segundo pico de incidencia alrededor de los 60 años de edad. El índice de relación hombre–mujer es de 3:2. Es más común en las metáfisis (91%) de los huesos tubulares largos; 50% se localizan en la rodilla.[3,4,35–37]

En el HOVFN durante un lapso de 27 años se han documentado 261 casos, con una media de edad de 15 años (3 a 77 años) $\pm$ 10.6, siendo el sexo masculino el más afectado (57%), con una relación hombre–mujer de 1.3:1.[1]

Clínicamente los síntomas pueden aparecer entre semanas y meses, incluyendo dolor profundo, severo y nocturno, que no guarda relación con la actividad, así como aumento de volumen, limitación funcional y distensión de la piel y la red venosa colateral; las lesiones grandes limitan los arcos de movilidad de la articulación adyacente.

En la radiografía se observa una lesión intramedular, blástica o lítica, con destrucción de la cortical y extensión a los tejidos blandos, con presencia de reacción perióstica, como triángulo de Codman y en "rayos de sol". Las metástasis pulmonares se presentan tempranamente (figura 17–8).

En los estudios de laboratorio se observa elevada la fosfatasa alcalina y ocasionalmente la deshidrogenasa láctica.[3,4,35,36]

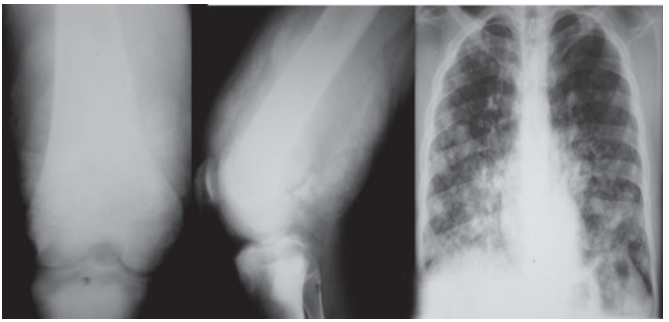


Figura 17–8. Lesión intramedular blástica, con destrucción de la cortical y extensión a los tejidos blandos, con reacción perióstica "en rayos de sol". Se aprecian múltiples metástasis pulmonares en ambos campos.

Histológicamente se define como un tumor compuesto de estroma sarcomatoso de alto grado y de osteoblastos malignos que forman hueso u osteoide tumoral con alto índice de mitosis y áreas de necrosis. El diagnóstico diferencial se hace con quiste óseo, tumor de células gigantes, callo de fractura, condrosarcoma, osteoblastoma y miositis osificante.[38]

El estándar de tratamiento es la quimioterapia neoadyuvante, seguida de resección o amputación del segmento afectado, continuando con quimioterapia adyuvante. La reconstrucción secundaria a una resección amplia se efectúa mediante aloinjerto osteoarticular, aloprótesis, endoprótesis tumoral, espaciador y en casos seleccionados a través de transportación ósea; en otras ocasiones es necesaria la artrodesis de la articulación afectada.

La respuesta a la quimioterapia neoadyuvante es el indicador de pronóstico más importante; una buena respuesta equivale a más de 90% de necrosis tumoral. Una buena respuesta predice entre 80 y 90% de sobrevida a largo plazo, en comparación con porcentajes menores, la cual se asocia a una marcada disminución de la sobrevida de menos de 15%. Tradicionalmente la edad, el sexo, la localización del tumor, el estadio, los resultados de laboratorio y el índice de apoptosis son usados como factores de pronóstico (figura 17–8).[39]

Condrosarcoma

Tumor maligno de grado variable, originado del cartílago hialino, de etiología desconocida. Es el tumor óseo maligno más frecuente después del osteosarcoma

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

y el más difícil de diagnosticar y tratar. La mayoría de las veces se presenta entre los 40 y los 60 años de edad; es muy raro en niños.[3,4,40–42]

En el HOVFN durante un lapso de 27 años se han documentado 115 casos, con una media de edad de 50 años (10 a 91 años) ± 18.9, siendo el sexo masculino el más afectado (52%), con una relación hombre–mujer de 1.09:1.[1]

Los sitios más afectados son la cintura escapular y pélvica, el fémur proximal y distal, y el húmero proximal. Los pacientes con la enfermedad de Ollier o síndrome de Maffucci tienen un riesgo elevado de 30 a 50% de probabilidad de desarrollar un condrosarcoma. Las lesiones de bajo grado usualmente son asintomáticas y se descubren como hallazgo radiográfico. Las lesiones secundarias o de alto grado, habitualmente condicionan dolor sordo, fijo y continuo, en especial dolor nocturno. Condicionan limitación funcional de la articulación adyacente, aumento de volumen y distensión de la piel y la red venosa colateral.

Radiográficamente suele presentarse como una lesión central, intraductal y lítica, con calcificaciones en su interior ("palomitas de maíz") y erosión del endostio, sin reacción perióstica (figura 17–9).

Histológicamente se caracteriza por la presencia de una matriz mixoide, con aumento de la celularidad, atipia variable y binucleación de los condrocitos.

El diagnóstico diferencial se hace con encondroma, osteosarcoma condroblástico y fibroma condromixoide.

Resulta complicado decidir el tratamiento, debido a su comportamiento biológico impredecible. La resección intracompartimental agresiva se indica en el

Figura 17–9. Lesión central, intraductal, lítica, con calcificaciones en su interior (palomitas de maíz) y erosión del endostio, sin reacción perióstica.

condrosarcoma de bajo grado,[28] especialmente si está localizado en el esqueleto apendicular. Las lesiones de alto grado requieren resección tumoral amplia.[43] El tipo de reconstrucción dependerá de la ubicación y tamaño del defecto, edad del paciente y la experiencia del cirujano. Las lesiones en pelvis son tratadas con resección independientemente del grado, debido a que la recurrencia local en esta región es muy difícil de tratar. Son resistentes a la quimioterapia; la radioterapia se utiliza para los tumores irresecables o de acceso quirúrgico difícil.

La sobrevida a cinco años ante la presencia de lesiones grado 1 es de aproximadamente 85%, mientras que para los grados 2 y 3 es de aproximadamente 50%. El grado histológico es el factor pronóstico más importante (figura 17–9).[3,4,40–42]

Liposarcoma

Es una neoplasia del tejido adiposo localmente agresiva. Es la neoplasia maligna más frecuente de tejidos blandos en adultos, con un pico de incidencia a los 50 años de edad, sin predilección por el sexo; localizada con frecuencia en el retroperitoneo y las extremidades.[4,44,45]

En el HOVFN durante un lapso de 27 años se han documentado 44 casos, con una media de edad de 45 años (10 a 89 años) ± 18.6, con predominio en el sexo masculino (75%) y una relación hombre–mujer de 3:1.[1]

Clínicamente se presenta como una masa de lento crecimiento a lo largo de varios años, que resulta indolora en los tejidos blandos profundos de las extremidades.

Radiográficamente se observa como una masa de volumen variable, con aumento de la densidad de tejidos blandos. El ultrasonido y la resonancia magnética son los estudios de elección.

Desde el punto de vista macroscópico es un tumor lobulado, amarillo claro con áreas de necrosis y hemorragia de predominio central (figura 17–10).

Histológicamente se observan células estromales atípicas en los septos fibrosos entre los adipocitos.

El diagnóstico diferencial se hace con lipoma, sarcoma sinovial y sarcoma neurogénico.

La escisión quirúrgica completa es el tratamiento de elección. La radioterapia adyuvante puede ampliar los márgenes quirúrgicos.

El pronóstico depende del sitio y las lesiones en las extremidades.[4,44]

CONCLUSIONES

La semblanza de las 10 patologías más comunes representa la mínima parte de la complejidad de las lesiones del sistema musculosquelético, en parte debido a

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Figura 17–10. Masa de volumen variable, con aumento de la densidad de tejidos blandos. Espécimen lobulado, amarillo claro, con necrosis y hemorragia central.

los diferentes tejidos de los cuales se constituye el sistema musculosquelético y a la gran variedad de rangos de edades en que se presentan dichas lesiones, lo cual obliga a realizar intervenciones quirúrgicas en pacientes esqueléticamente inmaduros y pacientes comprometidos metabólicamente.

El tratamiento en la mayoría de los casos tratados en el Hospital de Ortopedia "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" se ha basado en lo referido en la bibliografía y lo observado durante 27 años de experiencia.

Se considera que el seguimiento de los pacientes y la evolución de la patología de los mismos son lo que va marcando la enseñanza y la experiencia, y lo que ayudará a evaluar el comportamiento biológico de las distintas afecciones.

REFERENCIAS

1. Archivos del Servicio de Anatomía Patológica 1981–2008, Hospital de Ortopedia "Dr. Victorio de la Fuente Narváez". México, IMSS.
2. **Refaat AA, Tan TS, Unni K, Collins MS, Wenger DE *et al.*:** Secondary chondrosarcoma in osteochondroma: report of 107 patients. *Clin Orthop Relat Res* 2003;411:193–206.
3. **Nielsen GP, Rosenberg AI, Deshpande V:** *Diagnostic pathology bone.* 1ª ed. Manitoba, Amirsys, 2013.
4. **Horvai AE, Link T:** *Bone and soft tissue pathology.* 1ª ed. Filadelfia, Elsevier Saunders, 2012.
5. **Romeo S *et al.*:** Bening cartilaginous tumors of bone: from morphology to somatic and Germ line genetics. *Adv Anat Pathol* 2009;16(5):307–315.
6. **Ohkuma R, McCarthy EF, Deune G:** Hereditary multiple exostoses in the hands and fin-

gers: early presentation and early surgical treatment in family members. Case reports. *Hand* 2011;6:209–216.
7. **Do'anc' S, Demiralp B, Kaya E, Sanal T, Bozlar U:** Multiple osteochondromatosis complicated with a popliteal artery pseudoaneurysm. *Eklem Hastal$k Cerrahisi* 2012;23(3): 177–180.
8. **Faiyaz–Ul–Haque M, Ahmad W, Zaidi SHE, Hussain S, Haque S *et al.:*** Novel mutations in the EXT1 gene in two consanguineous families affected with multiple hereditary exostoses (familial osteochondromatosis). *Clin Genet* 2004;66:144–151.
9. **Francannet C, Cohen A, Merrer ML, Munnich A, Bonaventure J *et al.:*** Genotype–phenotype correlation in hereditary multiple exostoses. *J Med Genet* 2001;38:430–434.
10. **Hameetman L, Bovée JVMG, Taminiau AHM, Kroon HM, Pancras PCW:** Multiple osteochondromas: clinicopathological and genetic spectrum and suggestions for clinical management. *Hered Cancer Clin Pract* 2004;2(4):161–173.
11. **Bottner F, Rodl R, Kordish I, Winklemann W, Gosheger G:** *Hereditary Cancer in Clinical Practice* Surgical treatment of symptomatic osteochondroma, a three–to eight–year follow–up study. *J Bone Joint Surg (Br)* 2003;85–B:1161–1165.
12. **Verdegaal SH:** Incidence, predictive factors, and prognosis of chondrosarcoma in patients with Ollier disease and Mafucci syndrome: and international multicenter study of 161 patients. *Oncologist* 2011;16(12):1771–1779.
13. **Santacreu FEM, Ortiz CE, González LJ, Pérez F:** Enchondroma *versus* low–grade chondrosarcoma in appendicular skeleton: clinical and radiological criteria. *J Oncol* 2012;1–6.
14. **Jalayer NN, Tarabghan SS, Merati M, Ashouri M, Majidi A *et al.:*** Mast cells density in fibrotic capsule of enchondroma and well–differentiated chondrosarcoma: a method for histopathologic differentiation. *Med J Islamic Republic Iran* 2012;26(1):1–6.
15. **Selene G, Parekh SG, Donthineni–Rao R, Ricchetti E, Lackman RD:** Fibrous Dysplasia. *J Am Acad Orthop Surg* 2004;12:305–313.
16. **DiCaprio MR, Enneking WF:** Fibrous dysplasia. Pathophysiology, evaluation, and treatment. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87:1848–1864.
17. **Chapurlat RD *et al.:*** Fibrous dysplasia of bone and McCune–Albright syndrome. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2008;22(1):55–69.
18. **Tong Z, Zhang W, JIAO N, Wang K, Chen B *et al.:*** Surgical treatment of fibrous dysplasia in the proximal femur. Experimental and Therapeutic Medicine. 2013;5:1355–1358.
19. **Stathopoulos IP, Balanik AP, Baltas CS, Adamidou KL, Koromila T *et al.:*** Fibrous dysplasia; confirmation of clinical diagnosis by DNA tests instead of biopsy. *J Musculoskelet Neuronal Interact* 2013;13(1):120–123.
20. **Toirkens J, de Schepper AM, Vanhoenacker F, van Dyck P, Gielen J *et al.:*** A comparison between histopathology and findings on magnetic resonance imaging of subcutaneous lipomatous soft–tissue tumors. *Insights Imaging* 2011;2:599–607.
21. **Kaeser MA, Smith LW, Kettner NW:** A case report of an intermuscular lipoma: presentation, pathophysiology, differential diagnosis. *J Chiropractic Med* 2010;9:127–131.
22. **Mankin HJ, Hornicek FJ, Ortiz CE, Villafuerte J, Gebhardt MC:** Aneurysmal bone cyst: a review of 150 patients. *J Clin Oncol* 2005;23(27).6756–6762.
23. **Beslikas T, Chytas A, Christodoulou A, Gigis I, Christoforidis I:** A giant scapular aneurysmal bone cyst in a child. *Case Reports Orthopedics* 2012;1–3.
24. **Flont P, Flont MK, Niedzielski K:** A comparison of cyst wall curettage and en bloc excision in the treatment of aneurysmal bone cysts. *World J Surg Oncol* 2013;11:109.
25. **Ross AE, Bojescul JA, Kuklo TR:** Giant cell tumor. A case report of recurrence during pregnancy. *Spine* 2005;30(12):332–335.

© Editorial Alfil. Fotocopiar sin autorización es un delito.

26. **Mendenhall WM, Zlotecki RA, Scarborough MT, Gibbs P, Mendenhall NP:** Giant cell tumor of bone. *Am J Clin Oncol* 2006;29:96–99.
27. **Ruggier P, Andreas F, Mavrogenis U, Angelini A, Papagelopoulos PJ *et al.*:** Recurrence after and complications associated with adjuvant treatments for sacral giant cell tumor. *Clin Orthop Relat Res* 2010;468:2954–2961.
28. **Errani C, Ruggieri P, Nogales MA, Toscano A, Colangeli S *et al.*:** Giant cell tumor of the extremity: a review of 349 cases from a single institution. *Cancer Treat Rev* 2010;36:1–7.
29. **Cowan RW, Singh G:** Giant cell tumor of bone: a basic science perspective. *Bone* 2013; 52:238–246.
30. **Yu MC, Xu M, Xu SF, Fu ZH:** Long–term outcome of giant cell tumor of bone involving sacroiliac joint treated with selective arterial embolization and curettage: a case report and literature review. *World J Surg Oncol* 2013;11:72.
31. **Yu X, Xu M, Xu SF:** Clinical outcomes of giant cell tumor of bone treated with bone cement filling and internal fixation, and oral bisphosphonates. *Oncology Letters* 2013;5:447–451.
32. **Jaovisidha S, Siriapisith R, Chitrapazt N, de Zordo T, Woratanarat P *et al.*:** Radiological findings in 31 patients with chondroblastoma in tubular and non–tubular bones. *Singapore Med J* 2013;54(5):275–280.
33. **Lin PP, Thenappan A, Deavers MT, Lewis VO, Yasko AW:** Treatment and prognosis of chondroblastoma. *Clin Orthop Relat Res* 2005;438:103–109.
34. **Tonogai I, Takahashi M, Manabe H, Nishisho T *et al.*:** A massive chondroblastoma in the proximal humerus simulating malignant bone tumors. *Case Rep Orthop* 2013;1–5.
35. **Picci P:** Osteosarcoma (osteogenic sarcoma) review. *Orphanet J Rare Dis* 2007;2:6.
36. **Muscolo DL, Farfalli GL, Aponte TL, Ayerza MA:** Actualización en osteosarcoma. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2009;74:85–101.
37. **Bielack S, Kempf–Bielack B, von Kalle T, Schwarz R, Wirth T *et al.*:** Controversies in childhood osteosarcoma. *Minerva Pediatr* 2013;65:125–48.
38. **Colomina J, Peiro A, Trullols L, Gracia I:** Telangiectatic osteosarcoma. *J Orthop Surg* 2013;21(1):96–99.
39. **Colomina J, Peiro A, Trullols L, Gracia I:** Telangiectatic osteosarcoma. *J Orthop Surg* 2013;21(1):96–9.
40. **O'Malleya DP, Opheimb KE, Barryc TS, Chapmanc DB, Emondd MJ *et al.*:** Chromosomal changes in a dedifferentiated chondrosarcoma: a case report and review of the literature. Cancer Genetics Cytogenetics 2001;124:105–111.
41. **Rizzo M, Ghert MA, Harrelson JM, Scully SP:** Chondrosarcoma of bone analysis of 108 cases and evaluation for predictors of outcome. *Clin Orthop Relat Res* 2000;391:224–233.
42. **Fiorenza F, Abudu A, Grimer RJ, Carter SR, Tillman RM *et al.*:** Risk factors for survival and local control in chondrosarcoma of bone. *Bone Joint Surg* 2002;84–B(1):93–99.
43. **Lam YL, Koljonen PA, Ho WY, Ng TP, Shek TWH *et al.*:** Asymptomatic grade–2 central chondrosarcoma of the distal femur with non–aggressive radiological features. *Hong Kong Med J* 2013;19(1):85–87.
44. **Mendenhall WM, Indelicato DJ, Scarborough MT, Zlotecki RA, Gibbs CP *et al.*:** The management of adult soft tissue sarcomas. *Am J Clin Oncol* 2009;32:436–442.
45. **Cho J, Lee SE, Choi Y:** Diagnostic value of MDM2 and DDIT3 fluorescence *in situ* hybridization in liposarcoma classification: a single–institution experience. *Korean J Pathol* 2012;46:115–122.
46. **Campanacci DA, Scoccianti G, Franchi A, Roselli G, Beltrami G *et al.*:** Surgical treatment of central grade 1 chondrosarcoma of the appendicular skeleton. *J Orthopaed Traumatol* 2013;14:101–107.